

6.2.7. Beschreibung der Rechnersteuerung

6.2.7.1. Anwendung

Das serielle Interface ermöglicht einen bit seriellen asynchronen Informationsaustausch des PMG mit einem Steuerrechner bzw. den Anschluß einer Zweitanzeige oder Fernbedienungseinheit.

6.2.7.2. Allgemeine Festlegungen

Interfaceart:

IFSS (20-mA-Stromschleife)

Übertragungsrate:

600 Bd oder 4800 Bd

Anzahl der Datenbits:

7

Anzahl der Stopppbits:

1

Sicherung der Datenübertragung:

Matrix-Prüfung (VRC/IRC):

Prüfung auf gerade Parität pro Zeichen, Längsparitätsprüfung durch Blockprüfzeichen (BPZ)

Zeichenformat:

1. Startbit

2. 1. Zeichenbit (niederwertig)

3. 2. Zeichenbit

•

•

8. 7. Zeichenbit (höchstwertig)

9. Paritätsbit (gerade Parität)

10. Stopppbit

Telegrammformat bei Informationsaustausch:
steuernde Datenendeinrichtung (DEE):
abhängige DEE:

(STX), (Text), (ETX), (BPZ)
STEUERRECHNER
PMG

6.2.7.3. Bedingungen

IFSS:

KROS-R-5006/01...04 1)

Datenübertragungsprozedur:

KROS-R-5070 1)

Sicherung der Datenübertragung:

NM der MRK für RP 55-82 2)

Zeichensatz:

KODE KOI-7 nach TGL RGW 356-76

6.2.7.4. Datenübertragungsprozedur

Bild 13 zeigt die Prozedur zwischen dem Steuerrechner (steuernde DEE) und einem PMG (abhängige DEE). Diese Prozedur teilt sich auf in:

- a) Verbindungsauftbau
- b) Informationsaustausch und
- c) Verbindungsabbruch.

Der Verbindungsauftbau erfolgt nur vom Steuerrechner. Über die Adresse wählt der Rechner das entsprechende Gerät aus. Das Kommando (KOM) teilt dem ausgewählten Gerät mit, welche Betriebsart es einzunehmen hat:

"ARRUF": das PMG wird aufgefordert, Daten zu senden
KOM = "E" (=45H)

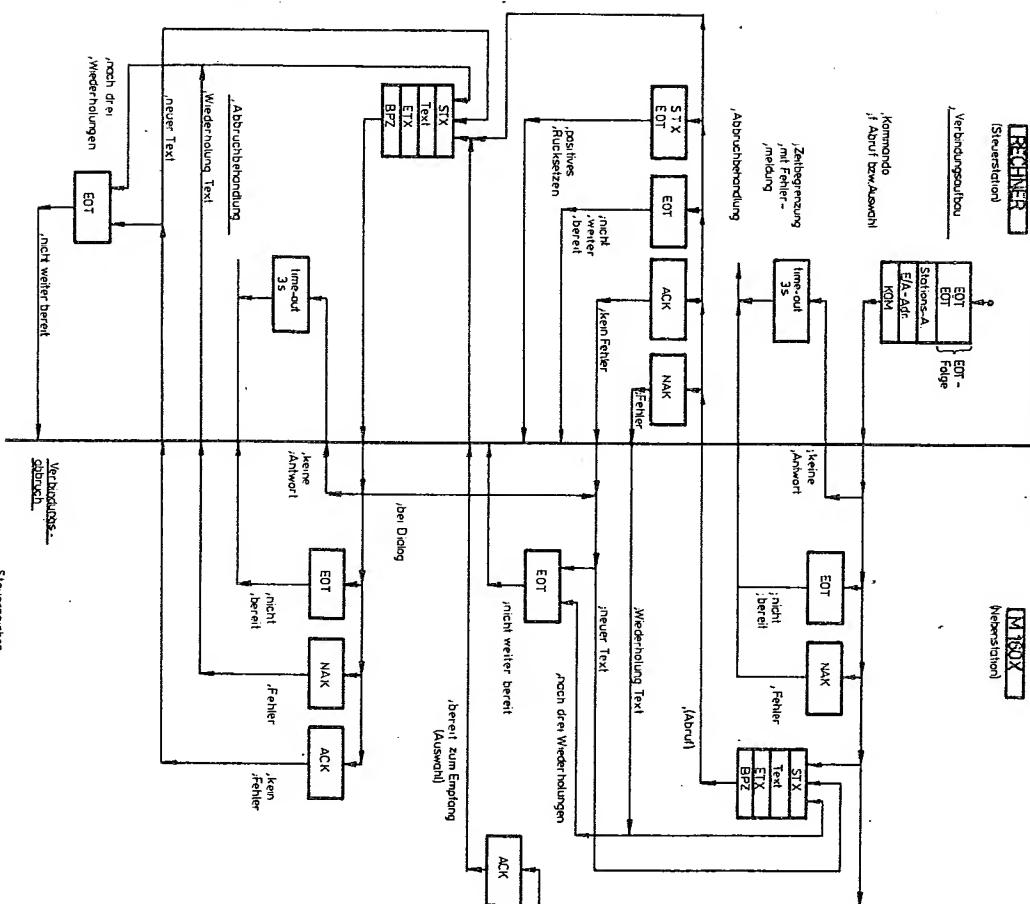
"AUSWAHL": das PMG wird aufgefordert, Daten zu empfangen
KOM = "A" (=41H)

Die Adresse ist für die Geräte M 1606/M 1607 variabel (siehe Abschnitt 6.2.7.10).

Stationsadresse: 30H...33H, E-/A-Adresse: 30H (fest)

1) Standard Kombinat Robotron

2) Nomenklatur der mehrseitigen Regierungskommission für Rechentechnik



Der Verbindungsanbau wird mit einer Zeichenfolge (EOT)..(EOT) (Stationsadr.) (E-/A-Adr.) (KOM) vom Steuerrechner singeleitet. In der Betriebsart "ABKUR" entwirkt das PMS (bei positiver Rückmeldung) mit

und in der Betriebsart "AUSWAHL" mit dem Steuerzeichen ACK. Ein Ausbleiben der Antwort vom PMG muß der Steuerrechner erkennen können (time-out-Überwachung). Das PMG meldet sich beim Verbindungsauftbau mit dem Steuerzeichen EOT, wenn der funktionsherrnnde Zustand im PMG vorliegt.

Der Datenaustausch erfolgt mit den Telegrammen der Form:
(STX) (Text) (ETX) (EPZ) : ein Block

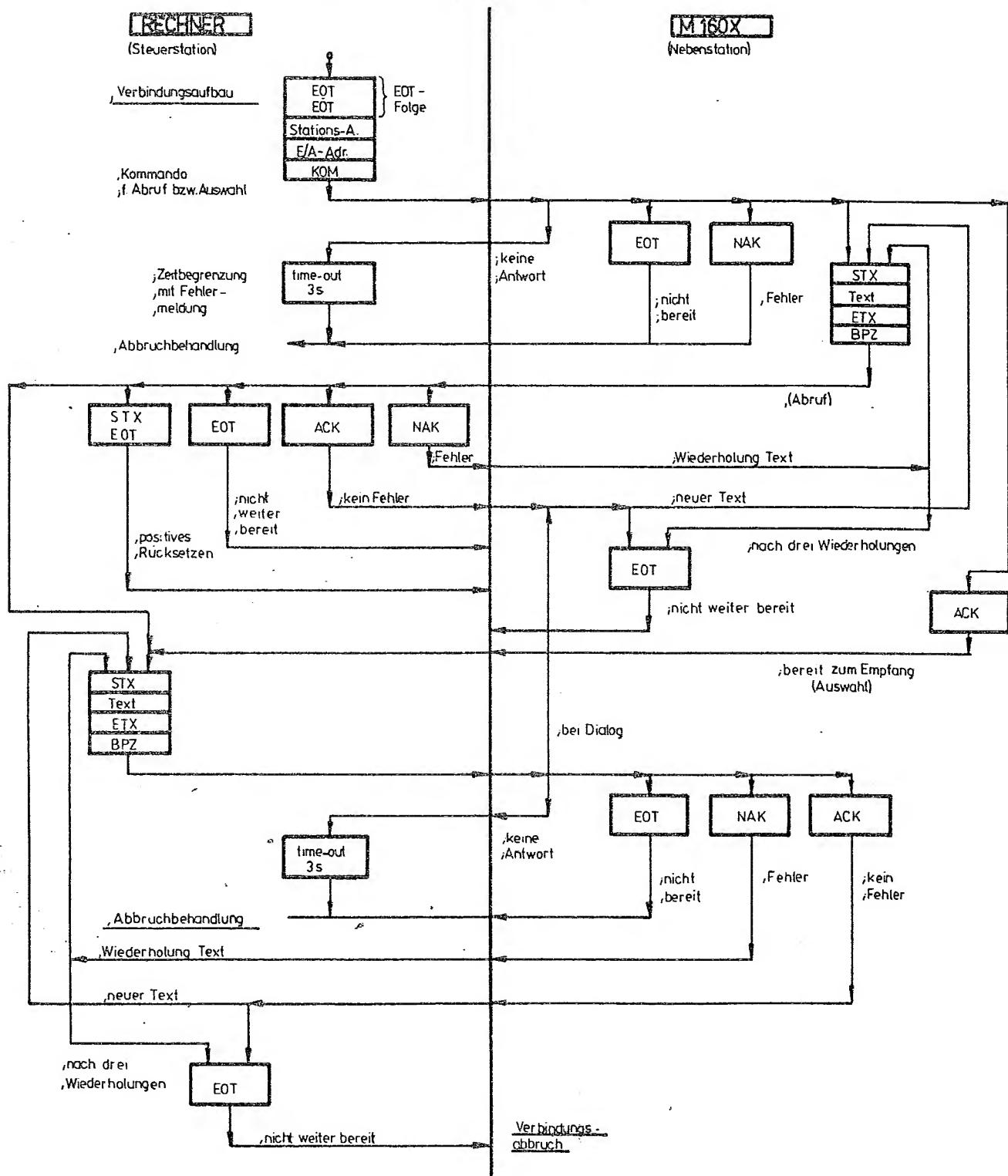
oder (ACK) ;die Verbindung bleibt bestehen
 (STX) (EOT) ;positive Rückmeldung mit Ver-
 bindungsabbruch

oder
 (STX) (Text) (ETX) (BPZ)
 ;Antworttelegramm bei Dialog

Eine negative Rückmeldung erfolgt über das Steuerzeichen MAK. Dieses Zeichen veranlaßt die Sendeseite, die Sendung zu wiederholen. Wird auch nach der dritten Wiederholung MAK empfangen, erfolgt der bedingungslose Abbruch durch das Steuerzeichen MTR. Eine negative Rückmeldung kann von FMG aus den folgenden Gründen regeben werden:

- Paritätsfehler in einem Zeichen
- ermitteltes BPZ stimmt mit empfangenem BPZ nicht überein
- nicht vereinbarter Befehl empfangen
- Empfangspufferüberlauf

Datenübertragungsprozedur



Steuerzeichen

EOT (04H)	end of transfer
NAK (15H)	negative acknowledge
ACK (06H)	positive acknowledge
STX (02H)	start of text
ETX (03H)	end of text

6.2.7.2.5. Sicherung der Datenübertragung

Bei asynchroner Datenübertragung nach KROS-R-5070 gilt das Normativmaterial (NM) der mehrseitigen Regierungskommission (MFK) für die Rechentechnik (RT) 55-82 "Methoden der Fehlererkennung bei bit serieller Datenübertragung".

Im PMG wird die Matrixprüfung (VRC/IRC) angewendet.

6.2.7.2.5.1. Querparitätsprüfung (VRC)

Über die sieben Zeichenbits eines Zeichens wird ein Paritätsbit mit gerader Parität erzeugt und im achtten Zeichenbit übertragen.

6.2.7.2.5.2. Längsparitätsprüfung (IRC)

Die Bildung des Blockprüfzeichens (BPZ) beginnt nach dem Steuerzeichen STX und endet mit dem Steuerzeichen ETX (einschließlich).

Das BPZ ist unmittelbar nach dem Steuerzeichen ETX zu senden. Dazwischen liegende Zeichen sind nicht zulässig.

Bildungsvorschrift:

b11	b21	b31	b41	b51	b61	b71	P1	1. Zeichen
b12	b22	b32	b42	b52	b62	b72	P2	2. Zeichen
⋮								

b1m b2m b3m b4m b5m b6m b7m Pm m-tes Zeichen (= ETX)

/+/ /+/ /+/ /+/ /+/ /+/
modulo-2-Addition

K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 Pk
Blockprüfzeichen (BPZ)
P - Paritätsbit nach 5.1.

Ki + $\sum_{j=1}^m b_i$ j = 0
(modulo 2) für i=1...7.

5.2.7.5.3. Beispiel

Telegramm: (STX) (M) (36H) (ETX) (BPZ)

b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 I P

1. Zeichen M = 4DH j=1 1 0 1 1 0 0 1 I 0
2. Zeichen 36H 2 0 1 1 0 1 1 0 I 0
3. Zeichen ETX = Ø3H 3 1 1 0 0 0 0 1 0
BPZ = 78H 0 0 0 1 1 1 1 1 0

Die modulo-2-Addition wird durch die Operation Exklusiv-Oder (XOR) erreicht.

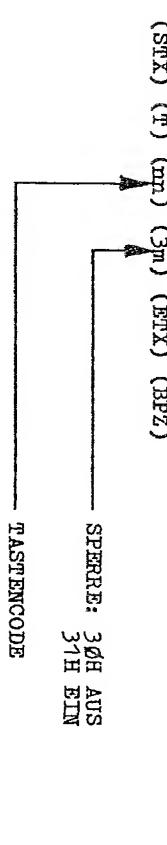
6.2.7.6. Steuerbefehle für das Präzisionsmeßgerät (PMG)

6.2.7.6.1. PMG - Rücksetzen
(entspricht in seiner Funktion dem Netzaus-/einschalten des Gerätes)

(STX) (R) (ETX) (BPZ)



6.2.7.6.2. Tastenfernbedienung und Sparen der PMG-Tasten



M 1606/M 1607

Taste

Tastencode

SPERRE: 30H AUS

40H

3EH

Nullabgleich

3CH

Brutto

3DH

Netto

3BH

Tara

44H

Tara setzen

45H

Druck

Vor der Ausführung des Befehls prüft das PMG die Zulässigkeit.

Ist der Tastendruck nicht zulässig, wird die Tastenbehandlung nicht ausgeführt, und in der rechten Punktmatrixanzeige erscheint in der rechten Stelle ein "P", bis eine gültige Taste gedrückt wird.

Das Sperren der Tasten des PMG sollte bei Rechnersteuerung immer eingeschaltet sein. Das PMG hebt diese Sperrre nur im Fehlerfall auf, um eine Notbedienung zu ermöglichen. Ebenso ist diese Sperrre nach dem Netzeinschalten ausgeschaltet, bzw. wenn 5 Minuten lang keine Verbindung zum Rechner bestand (Meldung mit: FEHL 91).

6.2.7.6.3. Kalibrieren

Es erfolgt ein sofortiges Kalibrieren bei vorheriger Beachtung des Geräteeinganges KU. Die Kalibrierzykluszeit wird neu gesetzt.
(STX) (K) (ETX) (BPZ)

6.2.7.6.4. Anzeige eines externen Fehlers

(STX) (F) (m) (ETX) (BPZ)

nn = (94...98, dezimal) + 1AH

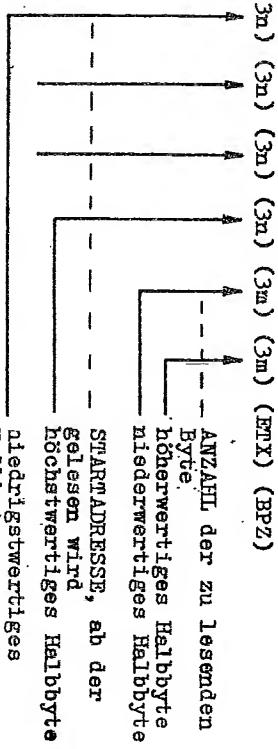
= Fehlercode

Dieser Befehl ermöglicht, vier vom Steuerrechner übertragene Fehler im FMG anzuzeigen:

z. B. FEHL 94 FEHL (blinkt)

Die Quittierung muß dann wie im normalen Fehlerfall durch eine Betriebsartentaste (B,N,T, **[→04]**) oder TEST erfolgen.

6.2.7.6.5. Lesen der FMG-Speicher



höchstwertiges Halbbyte

niederwertiges Halbbyte

gelesen wird

höchstwertiges Halbbyte

niedrigstwertiges

Halbbyte

gelesen wird

höchstwertiges

Halbbyte

gelesen wird

Das Lesen der FMG-Speicher unterliegt keinen Adreßbedingungen (Speicherzellen werden nicht verändert).

Die Anzahl der Byte ist auf maximal 40 beschränkt, da der Sendepuffer des FMG maximal 100 Zeichen aufnehmen kann.

6.2.7.6.6. Beschreiben der FMG-Speicher

(STX) (S) (3n) (3n) (3n) (3m) (3x0) (3x1)...(3y0) (3y1) (ETX) (BPZ)

Die Anwendung des Schreibbefehls setzt die genaue Kenntnis der Belegung der RAM-Bereiche voraus. Dieser Befehl sollte beim M 1606/M 1607 nicht angewendet werden. Er ist vor allem für die Gerätetypen FMG M 1604/M 1605 bzw. M 1602 vorgesehen.

6.2.7.6.7. Anforderung eines Anzeigetelegramms

(STX) (A) (3n) (ETX) (BPZ)

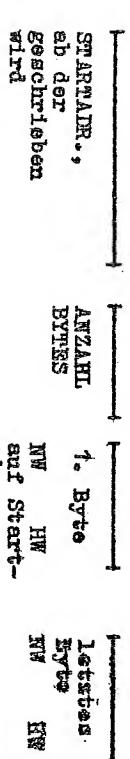
↑
Kennung für spezielle Telegramme

3n = 30H keine Ausgabe
31H Anzeigetelegramm
32H...3FH frei für Erweiterungen

siehe Abschnitt 6.2.7.4.

6.2.7.6.8. Anforderung einer Verbindung

(EOT)...(EOT) (Stationsadr.) (B-/A-Adr.) (KOM)



STARTADR.,

ab der

geschrieben

Wird

Start-

adresse

Wie Abschnitt 6.2.7.6.5.

NW - niedrigwertig
HW - höherwertig

Mit einem Befehl können Speicherplätze für maximal 40 byte beschrieben werden. Um eine Verfälschung interner Parameter, von Meßergebnissen bzw. der Druckausgabe zu verhindern, ist über den DIL-Schalter 65 (=1) eine Schreibsperrre eingeschaltbar. Diese Schreibsperrre ist unbedingt in Geräten, die der Eichpflicht unterliegen einzuschalten. Diese Sperrre hat folgende Wirkung:

M 1606/M 1607: DIL-S 66=1 Schreibbefehl nicht erlaubt, führt zur Fehlermeldung:

FEHL 99

beschreibbar

6.2.7.7. Präzisionsmeßgerät - Ausgebetelegramme

6.2.7.7.1. Anzeigetelegramm

NR.	ZEICHEN	BEDEUTUNG
1	STX	Startkennung
2	A	Telegogrammkennung
3	XX	PMG-M1606-Gerätezustand
4	nn	linke LED-Matrix linke Stelle
5	nn	linke LED-Matrix rechte Stelle
6	nn	rechte LED-Matrix linke Stelle
7	nn	rechte LED-Matrix rechte Stelle
8	nn	Ziffernanzeige rechte Stelle (0)
9	nn	Ziffernanzeige (1)
10	nn	Ziffernanzeige (2)
11	nn	Ziffernanzeige (3)
12	nn	Ziffernanzeige (4)
13	nn	Ziffernanzeige (5)
14	nn	Dezimalpunktstellung = 30H Stelle 0
15	nn	31H 1
16	nn	32H 2
17	nn	33H 3
18	3Y	34H 4
19	3z	anzuzeigende Stellenzahl (ab Stelle 0)
20	ETX	(STX) (L) (3n) (3n) (3n) (3n) (3n) (3x0) (3x1)...(3y0) (3y1) (ETX) (BPZ)
21	BPZ	Endekennung Blockprüfzeichen

In der Betriebsart TEST wird beim "Achtertest" die sich verändernde Kommastellung nicht übertragen.

Bei der Verarbeitung der Stellenzahl müssen die Sonderzeichen MINUS (=20H) und "genuine Null" (=6FH) in der Stelle 5 beachtet werden. Ebenfalls ist bei einer Fehleranzeige die geänderte Darstellungsweise (Fehlercode in Stelle 4 und 5) zu beachten.

Im Gerätzustand "Meßbereitschaft" des M 1606/M 1607 wird für das Gewichtssymbol (2. Stelle der linken LED-Matrix) der Zeichencode 01H übertragen.

6.2.7.7.2. Lesen der PMG-Speicher

(STX) (L) (3n) (3n) (3n) (3n) (3n) (3x0) (3x1)...(3y0) (3y1)

Startadresse, Anzahl 1. Byte letztes Byte
ab der gelesen wurde

Anordnung der Byte wie im Abschnitt 6.6.
Dieses Telegramm ist die Antwort auf den Steuerbefehl gemäß Abschnitt 6.2.7.6.5.

Geräte-Zustandskodierung M 1606/M 1607

30H = XX

Meßbereitschaft

33H =

NETTO-Anzeige

34H =

TARA-Anzeige

36H =

Druck

38H =

BRUTO-Anzeige

39H =

NULLABGLEICH

3AH =

TEST

3BH =

NUL-Anzeige

45H =

funktionshemmender Zustand

46H =

Fehlerzustand

47H =

Anlaufprogramm

48H =

JUSTIEREN (nur bei DIL-S 50 = 1)

4AH =

Taraspeicher setzen

es sinnvoll, ein Anzeigetelegramm nur aller 200 bis 500 ms anzugefordern.

PANTOMAT

Die vom Steuerrechner gesteuerte Sperrung der FMG-Tasten wird durch den Befehl "RESET" oder bei fehlerhaften Zeichenfolgen (→ FEHL 99) automatisch aufgehoben.

Bei der Anwendung der LISE- oder SCHREIB-Befehle ist der Speicherbelegungsplan zu beachten.

Die Stationsadressen für die Varianten sind wie folgt:

M 1606/M 1607: Stationsadresse: 39H...33H

M 1604/M 1605: Stationsadressen: 34H...37H

M 1602:
Stationsadresse: 38H...3BH

Durch das Ansprechen der Geräte mit unterschiedlicher Gerätadresse ist bei entsprechender Verkabelung der Anschluß von bis zu vier PMs an einen IRESS-Kanal des Steuerrechners möglich. Die Abfrage der einzelnen PMs durch den Steuerrechner muß dann im Multiplexbetrieb erfolgen (Abfragen nacheinander).

Die LP BCD-Interface ist ein Ergänzungsteil und kann vom Anwender im Bedarfsfall selbst eingesetzt werden.

Der BCD-Ausgang des PMG dient der Ansteuerung einer weiteren An-

Die Zifferninformation für 5 Stellen wird im BCD-Format (Ziffern 0 bis 9) parallel übertragen. Zusätzlich werden im Binär-Kode (0 bis 4) die Kommastellung und Sonderinformationen ausgegeben.

Zur Sicherung der Datenübertragung wird ein Paritätsbit ($P_0 = \text{parity on front}$) über diese Informationen erzeugt und eingeschoben.

Die Steuerung der Datenübertragung kann über entsprechende Signale erfolgen. Weitere Signale ergänzen den Steuerungskomfort dieses Ausganges.

Unabhängig vom ECD-Ausgang ist es möglich, über diese Interface-Einheit ein externes Druckaufrufsignal einzugeben, das in den Gerätetypen-Betriebsarten Brutto oder Netto (bei Aktivierung durch den DIL-Schalter 72) abgefragt wird.

Tabelle 4: BCD-Signale

Signal	Ein-/Ausgang	Bedeutung	Paritätsbit
10	A	Stelle 0	0
20	A	Zifferninformation	
40	A	im BCD-Code	
11	A	Stelle 1	1
21	A		
41	A		
81	A		
12	A	Stelle 2	2
22	A		
42	A		
82	A		
13	A	Stelle 3	3
23	A		
43	A		
83	A		
14	A	Stelle 4	4
24	A		
44	A		
84	A		
<u>Sonderinformationen</u>			
VZ	A	Vorzeichen 0 = positiv 1 = negativ	5
ST	A	Stillstand 0 = nein 1 = ja	
<u>Brutto/Justieren</u>			
N	A	0 = nein 1 = ja	
K0	A	Netto 0 = nein 1 = ja	
K1	A		
K2	A		
<u>Kommastellung</u>		K 2 1 0	Stelle
		0 0 0	0
		0 0 1	1
		0 1 0	2
		0 1 1	3
		1 0 0	4
MU	A	genaue Null (1/4 d) 0 = nein 1 = ja	

Signal	Ein-/Ausgang	Bedeutung der Steuereignale
PO	A	Paritätsausgang (ungerade Parität) Bildungsvorschrift: 7 6 5 4 3 2 1 0 ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ Paritätsbit Stelle 0 Paritätsbit Stelle 1 Paritätsbit Stelle 2 Paritätsbit Stelle 3 Paritätsbit Stelle 4 Paritätsbit Vorzeichen,... Paritätsbit Kommastellung,... = PO (Gesamtparität ungerade über Bit 0...6)
BER	A	\emptyset bei Bereichsüberschreitung 1 bei $\emptyset \leq$ Bruttowert $< \text{MAX} + 9$ d
PI	E	Paritätsrückmeldung: PI = PO korrekte Datenübertragung PI \neq PO Fehler Datenübertragung → PMG meldet: BCDP 61
P	E	externe Fehlermeldung der angeschlossenen Einheit 0 = Fehler → PMG meldet: BCDP 60 1 = kein Fehler
M2	A	Fertigmeldung des PMG Daten: 0 = gültig 1 = ungültig
B1	E	Messen Start (Freigabe Datenausgang) 0 = ja 1 = nein
B0	E	Rücksetzen (nicht verwendet)
DR	E	externe Druckaufrforderung 0 = Druckaufrforderung 1 = inaktiv

Im Anlaufprogramm und in den Betriebsarten "Test", "Nullabgleich" und "Taraanzeige" ist das Steuersignal M2 = High, und alle Ausgänge der Zifferninformationen und Sonderinformationen führen den Pegel Low.

Im Fehlerzustand des PMG erfolgt die Kennung dieses Zustandes am BCD-Ausgang durch das Signal BER = Low, und in der Stelle 0 wird der Kode 0FH (10 = 20 = 40 = 80 = High) ausgegeben.
Bei Einsatz des BCD-Interface kann nach Entfernen des linken Seiten- und des oberen Deckbleches die Leiterplatte seitlich in den 6. Steckplatz gesteckt werden.
Beschre: Einstecken der LP nur bei ausgeschalteten Geräten! Vor dem Einsticken der Leiterplatte sind die 18 Brücken entsprechend dem Anwendungsfall zu beschalten (Bild 14):

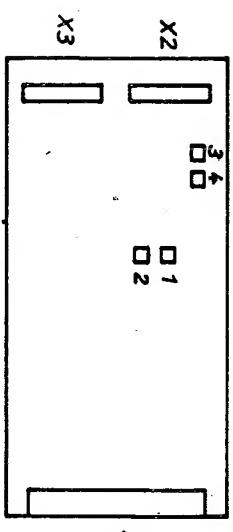
Brücke

1 - 2 offen: M2 wird nur durch PMG gesteuert
1 - 2 geschlossen: zwangswise Rücknahme von M2 (= 1) durch

B1 = 1

3 - 4 offen: mit Paritätsüberwachung,
PI wird im angeschlossenen Gerät erzeugt
3 - 4 geschlossen: ohne Paritätsüberwachung
(PO, PI nicht extern beschalten)

Das Baudkabel von der Verteilerleiste X2 der BCD-Leiterplatte ist mit X3 der Leiterplatte Interfaceadapter und das Baudkabel von der Verteilerleiste X3 mit X2 des Interfaceadapters zu verbinden (X2 des Interfaceadapters = rechter Steckverbinder, von der Geräteseite aus gesehen).



Anordnung der Steckbrücken

Zur Aktivierung des Programms für die Ansteuerung dieser Interface-LP ist der DIL-Schalter 53 auf 1 zu setzen. Das zur Verbindung PPG - periphere Einheit verwendete Kabel darf eine Leitungslänge von 3 m nicht überschreiten. Bei Verwendung langerer Verbindungsseile sind entsprechende Verstärkungseinheiten (Leistungstreiber) dazwischen zu schalten. Es ist zu beachten, daß die Ein- und Ausgänge des BCD-Interface nicht potentialgetrennt sind.

Für genauere Messungen bei der Anzeigeauflösung > 6000 sowie bei der Anpassung der Aufnehmer (Abschnitt 6.3.3) oder bei der Überprüfung der Genauigkeit (Abschnitt 7.4) wird zur genaueren Einhaltung der Sollwerte eine Einstellzeit von > 30 Minuten empfohlen bevor die entsprechenden Messungen durchgeführt werden.

6.3.2. Kalibrierregime

Die Präzisionswägeräte M 1606 und M 1607 haben ein internes Kalibrierregime. Bei diesem Kalibrieren erfolgt eine interne Messung der Null und eines hochgenauen Kalibrierteilers, wodurch insbesondere Driften der Speisespannung, der Meßverstärker und des AD-Umsetzers ausgeglichen werden.

Durch Toleranzüberwachung der Kalibrierpunkte (Null: $\pm 2\%$, Kalibrierteiler: $\pm 3\%$) werden weiterhin Ausfälle der genutzten Schaltungseinheiten signalisiert. Bei eventueller Fehlermeldung wird aller 3 s neu kalibriert, bis der Fehler beseitigt ist.

Die Kalibrierzykluszeit (Zeit zwischen zwei Kalibrierungen) kann vom Anwender entsprechend den Einsatzverhältnissen an den DIL-Schaltern 43 bis 45 im Bereich von 1 min bis 1 h eingestellt werden. Geringe Zykluszeit wird gewählt bei

Um in diesen Betriebsarten genaue Messungen durchführen zu können, müssen Aufnehmer und Gerät untereinander angepaßt werden. Bei Werkssauslieferung ist das Gerät durch die Grundeinstellung der DIL-Schalter so eingestellt, daß Messungen mit einer Auflösung von 50000 möglich sind. 50000 entspricht der maximalen Anzeige und der maximalen internen Auflösung. Dabei entspricht die Anzeige 50000 einer Empfindlichkeit von 2 mV/V.

Messungen mit einer internen Auflösung von 25000 dürfen nur im Sonderfall bei geringerer Meßgenauigkeit (Anzeigeauflösung > 2000 d) ausgeführt werden.

Zur Sicherung der Meßgenauigkeit des Gerätes beträgt die Einstellzeit nach Einschalten des Netzschalters 5 min. Dabei wird die verbleibende Einstellzeit in der Anlage angezeigt. Erst nach deren Ablauf können weitere Bedienungen am Gerät ausgeführt werden.

Sonderfall: Bei der Anpassung des Aufnehmers an das Gerät oder bei Reparaturarbeiten, bei denen durch Manipulation an Leiterplatten das Gerät des öfteren auf- und eingeschaltet werden muß, kann durch Umstellen des DIL-Schalters 71 auf 0 die Einstellzeit übersprungen werden. Bei üblichen Messungen soll jedoch immer mit eingeschalteter Einstellzeit gearbeitet werden (DIL-Schalter 71 auf 1).

Für genauere Messungen bei der Anzeigeauflösung > 6000 sowie bei der Anpassung der Aufnehmer (Abschnitt 6.3.3) oder bei der Überprüfung der Genauigkeit (Abschnitt 7.4) wird zur genaueren Einhaltung der Sollwerte eine Einstellzeit von > 30 Minuten empfohlen bevor die entsprechenden Messungen durchgeführt werden.

6.3.3. Durchführung der Messungen

6.3.3.1. Allgemeine Hinweise

Die Betriebsarten für die Messungen sind:

Bruttowägung	BRUT
Nettowägung	NET

Um in diesen Betriebsarten genaue Messungen durchführen zu können, müssen Aufnehmer und Gerät untereinander angepaßt werden. Bei Werkssauslieferung ist das Gerät durch die Grundeinstellung der DIL-Schalter so eingestellt, daß Messungen mit einer Auflösung von 50000 möglich sind. 50000 entspricht der maximalen Anzeige und der maximalen internen Auflösung. Dabei entspricht die Anzeige 50000 einer Empfindlichkeit von 2 mV/V. Messungen mit einer internen Auflösung von 25000 dürfen nur im Sonderfall bei geringerer Meßgenauigkeit (Anzeigeauflösung > 2000 d) ausgeführt werden.

Große Zykluszeit wird gewählt bei

- Messungen geringerer Genauigkeit
- geringen Schwankungen der Umgebungstemperatur.

Die gewählte Zykluszeit wird nach Inbetriebnahme nicht sofort wirksam, da durch Eigenwärmung in der 1. Stunde nach Inbetriebnahme stärkere Driften der meßwertverarbeitenden Schaltungen auftreten. Dabei wirkt folgende automatische Änderung der Zykluszeit:

Nach Beendigung der Anlaufzeit von 5 min beträgt die Zykluszeit immer 1 min und wird nach jedem weiteren Kalibrieren um 20 s erhöht. Dieser Vorgang läuft ab, bis die eingestellte Kalibrierzykluszeit erreicht wird oder 1 h seit Inbetriebnahme vergangen ist. Im letzten Fall wird dann ebenfalls auf die eingestellte Kalibrierzykluszeit gesprungen. Der Kalibriervorgang dauert etwa 5 s (maximal 10 s) und unterbricht für diese Zeit den normalen Meßvorgang.

Ist das Gerät in einen technologischen Prozeß eingebunden und kann der Kalibriervorgang zu unerwünschten Reaktionen des Prozesses führen, besteht die Möglichkeit, daß durch das Signal KU (Kalibrierunterbrechung, siehe Abschnitt 6.1.3.2) das eigenständige Kalibrieren unterbrochen wird.

Beachte: Der Anwender sollte nur in unbedingt nötigen Fällen eine Kalibrierunterbrechung aktivieren.

Beim Einsatz des PMC in eichpflichtigen Anlagen ist eine Kalibrierunterbrechung nicht gestattet. (Brücke 1-2 auf Leiterplatte DIL-Schalter 570 329.8 geöffnet!) Ein aktives Signal am Eingang KU unterdrückt eine Kalibrierung, wenn die Kalibrierzykluszeit abgelaufen war. Wenn das Signal KU wieder abgeschaltet wird, erfolgt die unterdrückte Kalibrierung. Einen Einfluß auf die Kalibrierzykluszeit hat die Kalibrierunterbrechung nicht. Der Eingang KU wird während der Einstellung des Gerätes, bei fehleranzeige oder in der Betriebsart Justieren nicht abgefragt.

Für Sonderanwendungen besteht noch die Möglichkeit, daß das automatische Kalibrieren gänzlich ausgeschaltet wird. In dem Fall sind die DIL-Schalter 43 bis 45 auf 0 zu stellen. Der Anzeigewert entspricht dabei direkt dem Meßsignal ohne Korrektur der Null und des Kalibrierwertes entsprechend (4) in Abschnitt 4.2.

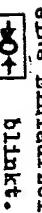
6.3.3. Anpassung des Aufnehmers an das PMC

Bei dieser Anpassung erfolgt ein Abgleich bei Null und Nennwert des Aufnehmers oder der Waage. Vor der Anpassung sind alle Arbeiten zur Vorbereitung der Messungen entsprechend Abschnitt 6.2 auszuführen und die LP DIL-Schalter über Leiterplattenadapter 570 393.1 zu betreiben. Alle DIL-Schalter sind entsprechend der Grundstellung einzustellen; Ausnahmen bilden die DIL-Schalter 46 (47), 53 bis 57 und 72 (77), die entsprechend dem AufnehmerTyp und den Peripheriegeräten einzustellen sind, sowie DIL-Schalter 71, der auf 0 zu stellen ist. Alle Arbeiten sind mit größter Vorsicht auszuführen. Das linke Seitenblech darf nur zur Hälfte nach hinten herausgezogen sein.

6.3.3.1. Ermittlung des Nullwertes des Aufnehmers (Vorlast)

Dabei ist folgender Arbeitsablauf auszuführen:

- Gerät einschalten; bei nicht eingeschaltetem Gerät sollte danach eine Einlaufzeit von 5 bis 10 min eingehalten werden.



- Aufnehmerlast (z. B. Waage unbelastet) = 0

- Taste **→0←** 2 x betätigen (Nullabgleich). Anzeige: 00000 oder FEHL 17 oder 18

- Taste **→0←** betätigen. In der Anzeige erscheint NULL. XXXXX (Vorlast) mit einer Auflösung von 50000.

- Vorlast an DIL-Schaltern 0 bis 21 im BCD-Format einstellen. Die Einer-Stelle wird nicht berücksichtigt.

- Taste **→0←** betätigen. Anzeige: 00000

- Taste **→0←** betätigen. Anzeige: NULL 00000 ± Einstellunsicherheit

- Taste **B** drücken. Anzeige: 00000 ± 2

- Gerät ausschalten.

6.3.3.2. Anpassung an die Aufnehmerempfindlichkeit

Hierbei ist folgendermaßen vorzugehen (Voraussetzung ist richtig eingestellte Vorlast nach 6.3.3.1).

- Einstellung an DIL-Schaltern

Nr. 22 bis 27: gewünschte Teilzahl (siehe Abschn. 4.0.2)
Nr. 30 bis 37: Ziffernschritt, Komma Stelle und Stillstandsschrittweite

Nr. 40 bis 47: Anzahl der Meßwerte für Mittelwertbildung und Kalibrierzykluszeit
Nr. 51 (57): Maßeinheit
Nr. 60 bis 62 (67): Mindestlast und Druckbeeinflussung

- Gerät einschalten.

- Aufnehmerlast = 0

- Nullabgleich ausführen.

- Taste **B** betätigen, Anzeige = 0 (Bestätigung des Nullabgleiches)
- Aufnehmer mit Normallast belasten.
- DIL-Schalter 50 auf 1 stellen.
- Bei dieser Einstellung werden die üblichen Betriebsarten des Gerätes unwirksam. Es wirkt die Betriebsart "Justieren". Dabei ist folgendes zu beachten:
 - Die Kalibrierzykluszeit beträgt generell 1 min.
 - Die Tasten **N** und **→** dürfen nicht betätigt werden.
 - Betätigen der Taste **B** bewirkt, daß sofort erneut Kalibrieren ausgeführt wird und danach der Meßwert in der Anzeige mit JUST XXXX erscheint.
 - Die Anzeigeauflösung ist gegenüber Normalbetrieb geändert. Der Anzeigewert wird bei Anzeigeauflösung ≤ 5000 um den Faktor 10 erhöht, bei Anzeigeauflösung > 6000 unverändert dar gestellt.
 - Die Paritätsbits der DIL-Schalter sind unwirksam, so daß keine alternativen Abgleich der Aufnehmerempfindlichkeit die Paritätsbits nicht beachtet zu werden brauchen. Es erfolgt ein ständiges Einlesen der DIL-Schalter-Stellungen für die Verarbeitung im Rechner.
 - Taste **B** 2 x betätigen.
- Anzeige mittels der DIL-Schalter 96 bis 73 so einstellen, daß der Sollwert erreicht wird. Dabei sind, beginnend bei DIL-Schalter 96, nacheinander im fallender Numerierung die Schalter auf 0 oder 1 zu stellen.
- Ist Anzeige $<$ Sollwert, dann entsprechender DIL-Schalter = 0.
- Ist Anzeige $>$ Sollwert, dann entsprechender DIL-Schalter = 1.
- Der Einstellvorgang der DIL-Schalter 96 bis 73 kann abgebrochen werden, wenn der Anzeigewert mit dem Sollwert genau übereinstimmt.
- Zur Sicherung der Meßgenauigkeit des Gerätes sind bestimmte Bedingungen an den Wert des Reduzierungsfaktors geknüpft. Generell beträgt der Einstellbereich 0,125 bis 2. Dieser Einstellbereich kann aber nicht in jedem Fall ausgenutzt werden. Deshalb ist nach der Einstellung der Wert des R-Faktors entsprechend Tabelle 1, Seite 41, zu ermitteln, und es sind folgende Bedingungen zu überprüfen:

$$R > \frac{\text{Teilezahl} \times 4}{\text{Interne Auflösung}} \quad \text{und} \quad R > 0,125$$

Werden die angegebenen Bedingungen nicht erfüllt, ist mit den gewählten Einstellungen die Anpassung der Aufnehmerempfindlichkeit an das PMG nicht möglich.

Es muß dann z. B. mit einer kleineren Teilezahl gearbeitet werden.

- Danach sind an den DIL-Schaltern 77, 87, 97 die Paritätsbits zu setzen und der DIL-Schalter 50 auf 0 zurückzustellen.
- Taste **B** 2 x betätigen.
- Damit erfolgt Übergang in Betriebsart Brutto. Die Anzeige muß genau dem Sollwert in der vorgegebenen Anzeigeauflösung entsprechen.
- Aufnehmerlast = 0 und Kontrolle der Null. Treten Abweichungen auf, ist nach erneutem Nullabgleich der Abgleich der Empfindlichkeit mit der Normallast zu wiederholen.
- Bei Übereinstimmung von Null und Sollwertanzeige ist das Gerät auszuschalten, der DIL-Schalter 71 auf 1 zu setzen, die LP DIL-Schalter auf den Steckplatz zu stecken und das Gerät zu verschließen.

6.3.4. Bruttowägung

Voraussetzung für die Bruttowägung ist, daß die Anpassung des Aufnehmers nach Abschnitt 6.3.3 durchgeführt worden ist.

Zur Ausführung der Bruttowägung sind folgende Bedienhandlungen erforderlich:

- Gerät einschalten, nach Anlaufprogramm (5 min) blinkt in der Statusanzeige "→0←" (Aufforderung Nullabgleich) oder "■" (Aufforderung Wägen).
- Nullabgleich ausführen durch einmaliges bzw. zweimaliges Betätigen der Taste **→0←** bei unbelastetem Aufnehmer.
- Taste **B** betätigen.
- Kontrolle der genauen Null durch die Anzeige:
 - < MIN **0000** (Null innerhalb $\pm 1/4$ d)

- Die Wiegeeinrichtung ist maßbereit, der Aufnehmer kann belastet werden. Der Meßwert ist gültig, wenn die Maßeinheit in der Dimensionsanzeige aufleuchtet (Anzeige Stillstand).

Die Zahlendarstellung des Meßwertes erfolgt stets in der gewählten Stellenzahl.

- In Abhängigkeit von der Belastung sind folgende Anzeigedarstellungen des Meßwertes (MW) möglich:

MW	Statusanzeige	Ziffernanzeige
$MW = 0 (\pm 1/4 d)$	< MIN	□ 0000 (dunkel)
$MW < 0$	< MIN	XXXX
$0 < MW < MIN$	< MIN	BRUTT XXXX
$MIN \leq MW \leq MAX$	BRUTT	XXXX
$MAX < MW < MAX + 9 d$	> MAX	(dunkel)
$MAX + 9 d \leq MW$	> MAX	XXXX (dunkel)

Eine Bruttowägung ohne Nullabgleich ist möglich, wenn die "Null" nach Netzeinschalten im Gerät gespeichert ist (Blinken "■") und bei unbelasteten Aufnehmer nach Betätigen **B** in der Anzeige $< MIN \square 0000$ erscheint.

(oder $< MIN$) □ 0000

6.3.5. Nettowägung

Die Nettowägung wird nach dem Prinzip einer Tarasugleichsrichtung ausgeführt. Vor einer Nettowägung sind die gleichen Bedienhandlungen wie bei der Bruttowägung auszuführen. Ist der Meßwert der Taralast bei Brutto: $0 \leq MW \leq MAX$, kann der Taraspieldurch Betätigen der Taste **-T** gesetzt werden. Bestätigung erfolgt durch Anzeige an der Statusanzeige S TA für die Dauer von einer Sekunde.

Danach erscheint in der Anzeige

oder $NET \square 0000$ (genaue Null bei Tarawert).

Die Wiegeeinrichtung ist maßbereit. Stillstand wird ebenfalls durch Aufleuchten der Maßeinheit angezeigt.

Bei Nettowägung sind folgende Anzeigedarstellungen des Meßwertes (MW = Bruttowert) möglich:

6.3.6. Nullabgleich

Zur Sicherung einer genauen Wägung muß von Zeit zu Zeit der Nullpunkt überprüft werden. Dies geschieht bei Aufnehmerlast = 0 in der Betriebsart "Bruttowägung". Dabei muß die Anzeige $< MIN \square 0000$ lauten.

Andernfalls ist ein erneuter Nullabgleich erforderlich:

1. Taste **→O→** bestätigen: Anzeige der Null
2. Taste **→O←** bestätigen: Nullabgleich

Befindet sich der Null-Wert im Bereich Vorlast $-1 \% / +3 \%$ vom Endwert, wird der Nullabgleich ausgeführt, und das Gerät geht in Wiegebereitschaft über. Andernfalls erscheint Fehlermeldung. Dabei ist die Vorlast zu überprüfen bzw. neu einzustellen.

6.3.7. Messungen mit automatischem Nullnachlauf

Das Präzisionswaagegerät M 1606 bzw. M 1607 besitzt eine Einrichung zum automatischen Nullnachlauf. Er wird benötigt, um Driften des Aufnehmers (z. B. durch Kriechvorgänge oder zunehmende Verschmutzung einer Waagenplattform) auszugleichen. Das Verfahren arbeitet folgendermaßen:

durch die Anzahl der Meßwerte für die Mittelwertbildung A_M (DIL-Schalter 40 bis 42) und der gewählten Umsetzeit t_u (DIL-Schalter 52) ist eine Zeiteinheit für den Nullnachlauf t_N definiert:

$$t_N = (A_M + 2) \cdot t_u$$

Entsprechend den Einstellungsmöglichkeiten ist diese Zeiteinheit im Bereich (300 ms) 600 ms bis $-(6,6 \text{ s})$ 13,2 s festgelegt. Bei Messungen mit automatischem Null-Nachlauf muß diese Zeiteinheit mindestens 1 s betragen. Mit Hilfe der DIL-Schalter 63 bis 65 ist eine maximale Schrittweite n_{\max} der Teilezahl (entsprechend Anzeigeauflösung ...d) von 0 bis $\pm 3,5 \text{ d}$ einstellbar, um die eine Korrektur der Null innerhalb einer Zeiteinheit t_N maximal möglich ist.

Der automatische Nullabgleich erfolgt nur bei der Bruttow- und bei der Nettowägung dann, wenn der Bruttowert $\leq n_{\max}$ ist.

Der automatische Nullnachlauf kann sich von Zeiteinheit zu Zeiteinheit innerhalb des Nullstellbereiches der Vorlast (-1 %, +3 % vom Endwert) akkumulieren. Bei Überschreiten des Nullstellbereiches wird Fehlermeldung ausgelöst.

Beachte: Der automatische Nullnachlauf aktualisiert den Nullnachlaufswert bei **→0←**

6.3.8. Druck der Anzeigewerte

An das PMG können die Drucker K 6303 und K 6316/04 entsprechend Abschnitt 6.2.5 angeschlossen werden.

Achtung: Drucker nach PMG einschalten!

Ein Druck des Meßwertes bei Brutto- oder Nettowägung ist bei geschlossenem Drucker dann möglich, wenn der Meßwert im Bereich: $\text{MIN} \leq \text{MW} \leq \text{MAX} + 9 \text{ d}$ liegt.

Die Auslösung der Drucktaste **DRUCK** wird vom Rechner gespeichert und der Druck erst dann ausgeführt, wenn Stillstand vorliegt. Zur Kontrolle der Druckausführung erscheint in der Statusanzeige

DRU. Bei Stillstand ist der Druck des Anzeigewertes nur einmal möglich, selbst dann, wenn zwischenzeitlich eine Kalibrierung ausgeführt wurde.

Ein automatischer Abdruck (ohne Tastenbetätigung) bei jedem neuen Stillstand kann dann erfolgen, wenn entsprechend Abschnitt 6.2.7 eine BCD-LP eingesetzt wurde, die Kontakte 11B, 10A des Steckverbinder $\Delta A1+A1-X6$ (externe Drucktaste und Masse) verbunden sind und die externe Druckauslösung über die DIL-Schalter 53 Δ Stellung 1 und 72 Δ Stellung 1 aktiviert wurde.

Bei Betriebsart "Brutto" wird der Bruttowert und bei der Betriebsart "Netton" der Nettowert und Parawert mit Maßeinheit ausgedruckt. Ist ein Druck auch bei $\text{MW} < \text{MIN}$ gewünscht, muß der DIL-Schalter 62 (67) auf 1 gestellt werden.

Mit der Standardeinstellung drucken die angegebenen Drucker folgendes Druckbild ab (Beispiel mit Drucker K 6303):

Nettowägung:

PRÄZISIONSMESSEGERÄET robotron M 1606/07

001	NETTO =	0000,0 kg	TARA =	0050,0 kg
002	NETTO =	0050,0 kg	TARA =	0050,0 kg
003	NETTO =	0150,1 kg	TARA =	0050,0 kg
004	NETTO =	0000,0 kg	TARA =	0200,1 kg
005	NETTO =	0050,0 kg	TARA =	0200,1 kg
006	NETTO =	0150,0 kg	TARA =	0200,1 kg

Die Numerierung entspricht bei gleichbleibender Betriebsart einer laufenden Nummer. Bei erneuter Betätigung der Taste **B** oder **N** wird die laufende Nr. wieder auf 001 gesetzt.

Ein Druck der Anzeigewerte bei der Anpassung des Aufnehmers entsprechend Abschnitt 6.3.3 ist möglich. Ist dabei DIL-Schalter 71 = 0 (Einlaufzeit: Aus) und DIL-Schalter 62 = 1 (Druck bei Last < Min), können alle Anzeigewerte ohne irgendwelche Bereichsgrenzen zur Kontrolle ausgedruckt werden. Anstelle von BRUTTO wird JUST ausgedruckt.

6.3.9. Betriebsart Test

Bei Betätigen der Taste Test **TEST** unterbricht das Gerät bei allen anderen Betriebsarten den gewählten Meßvorgang und führt

Verschiedene interne Überprüfungen aus. Der Testablauf dauert etwa 15 s. Dabei werden folgende Tests ausgeführt:

Anzeigetest (u. a. Überprüfung aller Segmente aller Stellen der Ziffernanzeige)

ROM-Test
RAM-Test

ADU-Test
Phasenabgleich
Kalibrieren

Nach Ausführung des Tests erfolgt je nach Ausgangs-Betriebsart die Aufforderung Nullabgleich oder Wägen. Tritt bei TEST ein Fehler auf, wird Fehlerkode angezeigt (siehe Abschnitt 7.2!).

6.3.10. Übersicht über Bedienfolge der Betriebsarten

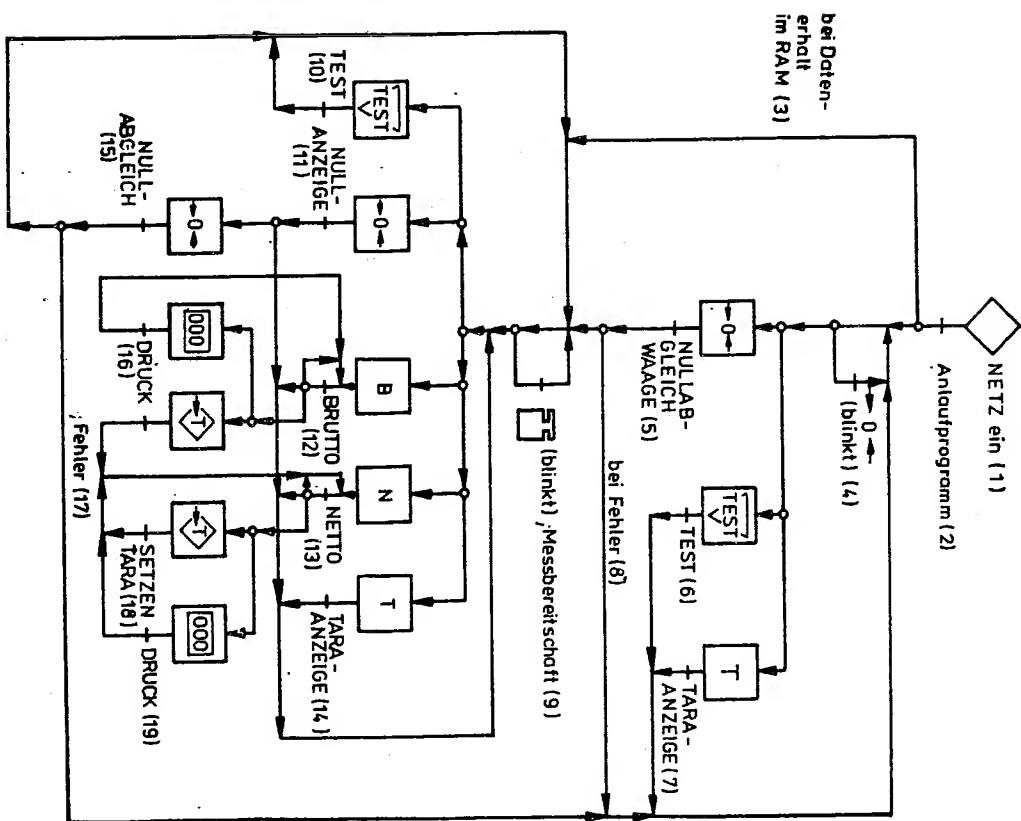
In der folgenden Übersicht Bild 15 1) sind alle möglichen Bedienhandlungen und Gerätreaktionen dargestellt. Die Pfeilrichtung gibt an, welche weiteren Bedienhandlungen (Tastendruck) bei den jeweiligen Betriebszuständen möglich und sinnvoll sind.

Dabei bedeuten:

□ : Tastendruck

↑ : Gerätreaktion (Betriebszustand)

↔ : Verzweigungen



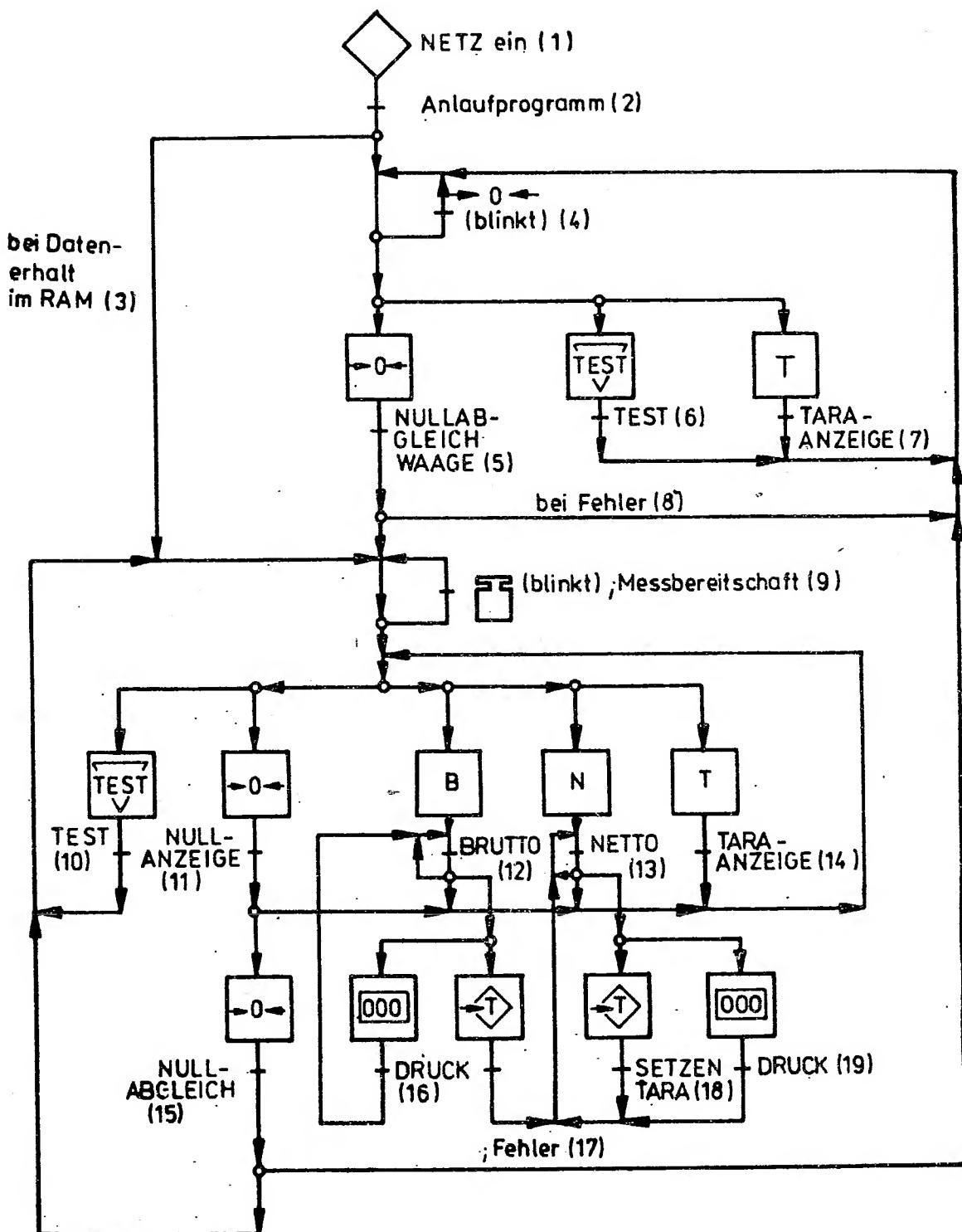
6.4. Eichfähige Messungen

6.4.1. Einstellbedingungen

Das Präzisionsmeßgerät M 1606 bzw. M 1607 ist geeignet für den Einsatz in eichfähigen Wiegeeinrichtungen entsprechend der VM 160

— F (fehlerhafte Bedienung) verhindert erst bei
richtigem Tastendruck (20)
Punktmatrix (21)

- 1) Die in Bild 15 in Klammern gesetzten Ziffern sind für Übersetzungen vorgesehen und haben für die deutschsprachige Ausgabe keine Bedeutung.



F (fehlerhafte Bedienung) verlischt erst bei
richtigem Tastendruck (20)
rechte
Punktmatrix (21)

des ASW der DDR für die Klasse III und einer maximalen Teilezahl von 6000 d. Dementsprechend unterliegen eichpflichtige Geräte besonderen Prüfbedingungen. Weiterhin dürfen bei geeichten Geräten keine Eingriffe möglich sein, durch die unzulässige Meßwertverfälschungen entstehen können.

Eine Voraussetzung für die Eichfähigkeit ist, daß bei der Parameterwahl über DIL-Schalter bestimmte Bedingungen in Ergänzung zur Grundeinstellung eingehalten werden. Das betrifft

DIL-Schalter-Nr.	Bedeutung	Bedingung
22 bis 26	Teilezahl	≤ 6000 d Bei Vorlast entsprechend geringer. Zum Beispiel bei 50 % Vorlast ≤ 3000 d.
40 bis 42	Mittelwertbildung	≥ 4 Mittelungen
43 bis 45	Kalibrierzykluszeit	≤ 10 Minuten
52	interne Auflösung	50 000
56	Druckertyp	K 6316/4 (eichfähig)
62	Druck bei Last < MIN	nein
71	Einlaufzeit	Ein
73 bis 96	Reduzierfaktor	$R > \frac{\text{Teilezahl}}{12 \cdot 500}$
66	Meßbereich Aufnehmer eichpflichtiger Betrieb	Ein

Zusätzlich ist die Lötverbindung 1-2 zur Vermeidung einer Kalibrierunterbrechung auf der LP DIL-Schalter zu lösen.

6.4.2. Verplombung des Gerätes

Zur Sicherung von eichpflichtigen Präzisionsmeßgeräten gegen Eingriffe ist der unbefugte Zugang zu den Stellen zu verhindern, die eine Verfälschung des Meßwertes ermöglichen.

Aus diesem Grund sind mit der Kappe 570 401.6 der Anschlußstecker für das Aufnehmerkabel und das Klemmenfeld abzudecken. Die Befestigung der Kappe erfolgt mit 2 Schrauben 570 397.2 an der Rückwand. Dadurch besteht die Möglichkeit, mittels Plombenschlüssel, die durch die Schraubenhöpfe an der Kappe und auf der rechten

Seite durch den Schraubenhöpfen und die seitliche Profilschiene zu ziehen ist, das Gerät zu plombieren. Die Plombierungsstellen sind in Bild 4 gekennzeichnet. Damit wird die oben genannte Forderung erfüllt.

6.5. Messungen mit Linearitätskorrektur

Die Präzisionsmeßgeräte M 1606 und M 1607 bieten die Möglichkeit, den typischen Linearitätsfehler eines angeschlossenen Aufnehmers bei der Meßwertberechnung im Gerät zu berücksichtigen. Diese Linearitätskorrektur darf jedoch nur beim Anschluß der Kraftaufnehmer M 7503, M 7504 und 7505 (Hersteller: VEB Robotron-Meßelektronik, Dresden) eingeschaltet werden (DIL-Schalter 70 auf 1). Voraussetzung ist, daß mit einer internen Auflösung von 50 000 gearbeitet wird (DIL-Schalter 52 = 1).

7. Überprüfung des Gerätes

7.1. Allgemeine Hinweise

Da das Präzisionsmeßgerät M 1606 bzw. M 1607 vorwiegend für den Einsatz in Waagen vorgesehen ist, die einer Zulassungs- und Eichpflicht unterliegen, weist es einen umfangreichen Komfort auf, um hohe metrologische Sicherheit zu gewährleisten.

Das PMG verfügt über Prüfroutinen, die während der laufenden Messungen oder des Kalibrierens selbsttätig

- Fehlbedienungen am Gerät,
- Gerätfehler (einschließlich Aufnehmer)

erkennen und sie über zwei 4stellige LEDs sowie über die 6stellige Ziffernanzeige in der 4. und 5. Stelle (von rechts) zur Anzeige bringen.

Die Prüfroutinen ROM-, RAM- und ADU-Test werden im Anlaufprogramm (nach Netz-Einschalten) und beim Bestätigen einer der Betriebsartentasten initiiert. Erfolgt hierbei die Fehleranzeige, wird ein funktionshemmender Zustand eingenommen. Nachfolgend auf eine Reparatur vorgerufen werden.

Bei anderen Fehlern (Bedienfehler) ist es möglich, den Fehler anzeigezustand durch Betätigen einer der Betriebsartentasten zu verlassen. Bei erneutem Auftreten der gleichen Fehleranzeigen sind Reparaturen erforderlich.

Erkannte Fehlbedienungen werden durch ein "F" in der rechten Stelle der Dimensionsanzeige angezeigt, wobei der Zustand vor dem letzten Tastendruck beibehalten wird. Das Löschen dieser Anzeige erfolgt durch ein Betätigen der Betriebsartentasten.

Wegen der angestrebten hohen metrologischen Sicherheit und der damit vom ASMW festgelegten Nachrechfrist von 2 Jahren für die zugelassene Bauart der Waage, in der das FMG M 1606 bzw. M 1607 in Einheit mit dem Aufnehmer eingesetzt wird, ist die Überprüfung der Eichfehlergrenzen für ein durch das ASMW gezeichnetes Gerät vom Anwender innerhalb der Nachrechfrist nicht notwendig. Für den Fall, daß eine solche Überprüfung angestrebt wird, muß als Arbeitsgrundlage auf ASMW-VM 160 und ASMW-AA 3.1-21 verwiesen werden.

Für einen nichtlehrpflichtigen Einsatzfall des PMG ist bei der Überprüfung der Genauigkeit entsprechend Bedienungsanleitung Abschnitt 6.3.3 "Anpassung des Aufnehmers an das PMG" vorzugehen, wobei eine Wiederholfrist von 2 Jahren empfohlen wird.

- Generell gilt der Hinweis, daß gemäß ASMW-VM 160 und gemäß ASMW-AA 3.1-21 die Gültigkeitsdauer zur Blochung vor Ablauf der Nach-eichfrist verlischt, wenn
- die elektronische Einrichtung beschädigt oder überlastet wurde oder
- Sicherungsstempel bzw. Schiebebild verletzt oder vernichtet wurden oder
- Wägezellen und elektronische Einrichtungen repariert oder ausgewechselt wurden.

7.2. Fehlerliste

Im Gerät wird die Fehleranzeige über die Status- und Meßwertanzeige realisiert:

5.4.3.2.7.2. 5-stellige Stelle		blinks		
4stellige LEA	Fehlercode (4stellige Anzeige)	4stellige LEA (blinkt)	Bedeutung	Funktions bezeichnender Zustand?
ANZF	Ø1 bis Ø6	FEHL	Anzeigestelle Ø bis 5 defekt	nein
KALF	1Ø	FEHL	Kalibrieren Voll- ausschlag: Istab- weichung Ø2 Schritte - kein Stillstand	
KALF	11	FEHL	Kalibrieren Voll- ausschlag (Toler- anzfeldüber- schreitung -3 %).	nein
KALF	12	FEHL	Kalibrieren Voll- ausschlag (Toler- anzfeldüber- schreitung +3 %).	nein
KALF	13	FEHL	Kalibrieren Null: Istabweichung Ø2 Schritte - kein Stillstand	nein
KALF	14	FEHL	Kalibrieren Null (Toleranzfeldüber- schreitung -2 %).	nein
KALF	15	FEHL	Kalibrieren Null (Toleranzfeldüber- schreitung +2 %).	nein
→Ø4	16	FEHL	Aufnehmer-Null- Stillstand er- reicht (nach zweimaliger auto- matischer Wieder- holung).	nein
RALF	→Ø4	FEHL	Aufnehmer-Null- Messung: NULL < -1 % von Endwert	nein
RALF	18	FEHL	Aufnehmer-Null- Messung: NULL > +3 % vom Endwert	nein
- dunkel - RALF-Fehler		ja		

4stellige Fehlerkode (6stellige IFA Anzeige)	4stellige Bedeutung (blinkt)	Funktions-hemmender Zustand?
ADTF	21 - dunkel - Fehler ADU-Zähler	ja
ADUF	22 - dunkel - Grundtakt ADU fehlt	ja
DILF	36 bis 39 FEHL Paritätsfehler	nein
ROMF	40 bis 47 - dunkel - ROM-Test-Fehler	ja
BCDF	60 ROM 1 bis 8	nein
FEHL	70 Externe Fehlermeldung	nein
FEHL	72 interne Auflösung bezüglich gewählter Teilzähler zu Klein	nein
FEHL	73 R-Faktor $\leq 0,125$	nein
DRUF	80 Kontrollfehler Nadelfehler K 6316	nein
DRUF	81 Drucker im OFF-LINE-Betrieb (K 6316)	nein
DRUF	82 SIO-Kanal A sendet nicht (Zeitüber-schreitung)	nein
DRUF	83 FEHL falsche Übertragung vom Drucker (Paritäts-fehler)	nein
DRUF	84 FEHL falsche Übertragung zum Drucker (K 6316)	nein
DRUF	85 FEHL Vorwarnung Papierende Druckerhavarie (K 6316)	nein
DRUF	86 FEHL Operationsfehler im Drucker (K 6316)	nein
DRUF	87 FEHL Mehrfachfehler im Drucker (K 6316)	nein
DRUF	88 FEHL Drucker sendet fal-schen Status	nein
FEHL	91 FEHL Unterbrechung > 5 min	nein
FEHL	92 SIO-Kanal B sendet nicht (Zeitüberschreitung)	13,14,15
FEHL	94 bis 98 FEHL Externe Fehlermeldung vom Rechner	• interner Fehler auf Netzkanal-IP bzw. in der Änderung des Eingangsumschalters
FEHL	99 FEHL Rechner sendet falsche Zeichen zum PMG, bzw. Schreibbefehl bei DIL-Schalter 66 = 1	• kein Stillstand

Durch Bedienen der Taste TEST ist es außer dem Initialisieren der RAM-, ROM- und ADU-Tests möglich, die Ziffernanzeigen einzeln auf Segmentfehler zu beobachten, in dem selbsttätig, mit der 5. Stel-1 beginnend, eine 8 für etwa 1 s nach rechts verschoben wird. Die anderen Stellen sind dann dunkel getastet.

Nach dem Test der Ziffernanzeigen schließt sich ein Phasenabgleich an, und danach wird ein Kalibriervorgang durchgeführt. Die zugehörigen Testroutinen werden in gleicher Weise wie beim Kalibrieren nach abgelaufener Kalibrierzykluszeit ausgeführt.

7.3. Hinweise auf Fehlerquellen

Fehlerkode mögliche Fehlerquelle Fehlererkennung/Fehlerbe- seitigung

1 bis 6 • defekte Anzeigebauele- mente

• Schlupf der Anzeige-

steuerleitungen

• Ausfall anderer Bau-

elemente

• Brückenspeisespannung schwängt

• einstreuende Störungen in den Meßkreis zu groß

(vor allem bei großen Leitungslängen)

Kontrolle BR1, BR2, F1, F2 über Oszillogramm

→ Reparatur durch Service

Änderung der Leitungs- trassierung des Aufneh- meranschlüssekabels (evtl. Verlegung in schirmende Gefäße, z. B. Stahlpanzerrohr)

• Kurzschluß an BR1, BR2, F1, F2

• verfaulter Anschluß von F1 und F2

• F1 und/oder F2 nicht angeschlossen bzw. unterbrochen

• Kurzschluß an BR1, BR2, F1, F2

• verfaulter Anschluß von F1 und F2

• F1 und/oder F2 nicht angeschlossen bzw. unterbrochen

Unterbrechungsbeseitigung (evtl. Steckverbinder des Aufnehmer-Anschluß- kabels überprüfen)

→ Reparatur durch Service

Zu hohe äußere Störungen, Ernst TEST auslösen.

FEHLERKODE	MÖGLICHE FEHLERQUELLE	FEHLERERKENNUNG/FEHLERBEREITSTELLUNG
16	<ul style="list-style-type: none"> mechanische Schwingungen am Aufnehmer wie bei Fehlerkode 10 	<ul style="list-style-type: none"> Beruhigungszeit abwarten erneut Nullabgleich ausführen
17	<ul style="list-style-type: none"> falsch eingestellte Vorlast wie bei Fehlerkode 10 	<ul style="list-style-type: none"> Vorlasteinstellung wie bei Fehlerkode 10
18	<ul style="list-style-type: none"> wie bei Fehlerkode 17 Aufnehmer-Last nicht Null 	<ul style="list-style-type: none"> wie bei Fehlerkode 17 Aufnehmer (bzw. Waage) entlasten bzw. Verschmutzungen beseitigen
20, 21, 22, 40 bis 47	<ul style="list-style-type: none"> im Rechner 	<ul style="list-style-type: none"> Reparatur durch Service
30 bis 39	<ul style="list-style-type: none"> falsch eingestellte Parität an dem jeweiligen DIL-Schalter 	<ul style="list-style-type: none"> Parität des DIL-Schalters überprüfen
60	<ul style="list-style-type: none"> in der am BCD-Ausgang angeschlossenen peripheren Einheit 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung der peripheren Einheit einschließlich Verbindungsleitung M 1606/M 1607
61	<ul style="list-style-type: none"> Brücke 3-4 offen Brücke 3-4 geschlossen auf BCD-INTERFACE-LP 	<ul style="list-style-type: none"> wie bei Fehlerkode 60 Reparatur durch Service <p>PO, PL darf am rückwärtigen Steckverbinder des PMG (A1+A1) nicht geschaltet sein</p>
70	<ul style="list-style-type: none"> Algorithmenfehler im Rechner 	<ul style="list-style-type: none"> Reparatur durch Service
71, 72	<ul style="list-style-type: none"> falsche DIL-Schalter-Einstellung 	<ul style="list-style-type: none"> Einstellung überprüfen (besonders 22 bis 26, 52, 73 bis 96)
81	<ul style="list-style-type: none"> Drucker meldet keine Bereitschaft zur Datenübernahme 	<ul style="list-style-type: none"> Drucker in ON-LINE-Modus schalten
82, 92	<ul style="list-style-type: none"> Takt für SIO unterbrochen oder falsche Frequenz große Störungen auf Verbindungsleitung zum Drucker 	<ul style="list-style-type: none"> Reparatur durch Service Überprüfung der Verbindung zum Drucker einschließlich der Steckverbinder
93, 94, 95, 96	<ul style="list-style-type: none"> große Störungen auf Verbindungsleitung zum Drucker 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung der Verbindung zum Drucker einschließlich der Steckverbinder

7.4. Überprüfung der Genauigkeit des Gerätes im nichteichpflichtigen Einsatzfall

Die Überprüfung der Genauigkeit des Gerätes kann nur erfolgen, wenn ein Aufnehmer mit höherer Genauigkeit vorliegt. Voraussetzung für die Überprüfung ist, daß der Aufnehmer mit höherer Genauigkeit auf der Basis induktiver Teiler erreicht werden kann. Die Brückennormale haben einstellbare Empfindlichkeit von 0 bis 10 mV/V bei einer Schrittweite von 0,1 mV/V. Der Abschluß der Brückennormale wird in 6-Leiter-Technik vorgenommen:

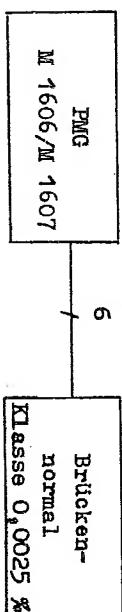


Bild 16 Anschluß eines Brückennormals an ein PMG M 1606/M 1607

Die Kontrolle des PMG M 1606 bzw. M 1607 erfolgt in gleicher Weise, wie im Abschnitt 6.3.3 "Anpassung des Aufnehmers an das PMG" beschrieben. Die DIL-Schalter sollen entsprechend der Grundeinstellung eingesetzt sein (außer 71: Einfuhrzeit: Aus - 0). Die Überprüfung des Gerätes wird dann in der Betriebsart Bruttowiegung vorgenommen.

Das Brückennormal ist im Bereich 0 bis 2 mV/V in 0,2-mV/V-Schritten einzustellen und der Anzeigewert am Prüfling zu kontrollieren. Dabei betragen die Sollwerte:

BN	Anzeige (nach Nullabgleich)
0 mV/V	00 000
0,2 mV/V	05 000
0,4 mV/V	10 000
0,6 mV/V	15 000
0,8 mV/V	20 000
1,0 mV/V	25 000
1,2 mV/V	30 000
1,4 mV/V	35 000
1,6 mV/V	40 000
1,8 mV/V	45 000
2,0 mV/V	50 000

Folgende Toleranzabweichungen sind zugelassen:

0 mV/V: ± 4
2 mV/V: ± 12

Zur Ermittlung des Linearitätsfehlers sind alle Meßwertabweichungen in ein Diagramm einzutragen, bei dem die Abszisse von 0 bis 2 mV/V eingeteilt ist und an der Ordinate die Abweichungen eingebracht werden. Die Meßwertabweichungen bei 0 und 2 mV/V sind durch eine Gerade zu verbinden. Die maximale Abweichung eines Meßwertes von der Geraden darf den Wert 5 nicht überschreiten.

8. Mechanischer Aufbau M 1606/M 1607

Das Präzisionsmeßgerät M 1606 ist ein Tischgerät und als verkleideter Einschub im internationalen 19-Zoll-System aufgebaut. Die Betätigungs- und Anzeigeelemente befinden sich auf der Frontplatte des Gerätes. Eine Ausnahme bildet der Netzschalter, der gemeinsam mit den Netzsicherungen, den Ein- und Ausgängen auf der Rückseite des Gerätes zugänglich ist. Alle analogen und digitalen Funktionsgruppen sind auf Leiterplatten angeordnet.

Der Werkkasten besteht aus den Leiterplatten SIMUS und MESSKANAL.

Letztgenannte ist nach Entfernen des Kassettendeckels herausziehbar. Die Leiterplatte TASTATUR/ANZEIGE befindet sich unmittelbar hinter der Frontplatte.

Der digitale Teil der Auswerteelektronik mit den Leiterplatten RECHNER, ROM-SPEICHER, DIL-SCHALTER, ANZEIGESTEUERUNG, RAM-STÜTZ-SPANNUNG und SERIELLES INTERFACE ist genau wie die Leiterplatten MESSKANAL und SIMUS durch gedruckte Rückverdrahtungen miteinander verbunden. Die restlichen Verbindungen sind durch Formkabel realisiert. Ein freier Steckplatz ermöglicht den Einsatz von weiteren Interface-Leiterplatten.

Der Stromversorgungskomplex besteht aus dem Netzteil mit Netztransformator und Netzfilter, der Leiterplatte STROMVERSORGUNG, zwei Spannungsstabilisierungsbaugruppen und einer Siebbaugruppe. Verkleidet wird das Gerät mit Abdeckblechen.

Beim Tischgerät M 1606 besteht die Möglichkeit der Schräglagestellung des Gerätes.

Beim Einschubgerät M 1607, das im mechanischen Aufbau vom Tischgerät durch geringe konstruktive Veränderungen abgeleitet wurde, ermöglicht die Frontplatte einen spritzwasserdichten Einbau beispielsweise in einen Schalttafelausbruch.

Zu diesem Gerät auf Schienen zu führen und mit dem entsprechenden Zubehör gegen die Fronttafel zu verspannen (siehe 5.3). Gerätespezifische Kenndaten können auf ein Geräteschild angebracht werden. Das Geräteschild hat die Abmessungen 37 mm x 52 mm nach TGL 16248/02. Der Abstand der Befestigungsbohrungen in der Frontplatte beträgt danach 29 mm x 44 mm, deren Durchmesser 2 H8 mm. Zur Befestigung des Geräteschildes durch den Anwender sind Kerbnägel mit einem Durchmesser von 2 mm und einer Länge von 4 mm vorgesehen.

9. Elektrische Schaltung

9.1. SINUS (LP 570 365.0), Bild 17¹⁾

Auf der Leiterplatte SINUS sind folgende Funktionsgruppen zusammengefaßt:

- Taktzeugung TAKT für Rechner
- TAKT TADU und
- TADU 1 für ADU
- Brückenspeisespannung für Aufnehmer, erdsymmetrisch,
- Digitales Sinussignal zur Demodulation im Messkanal,
- Referenzspannungen für ADU und DAU.

Taktzeugung

Von einem Quarzgenerator mit $f = 9832$ kHz werden folgende Taktfrequenzen durch Frequenzteilung abgeleitet:

TAKT	Frequenz	Steckverbinder
TADU	2458 kHz	X2:19A, 19C
	1229 kHz	X1:6A, 6C
/TADU		X2:24A, 24C
	1229 kHz	X1:7A, 7C
		X2:26A, 26C
TADU 1	307,25 kHz	X2:25A, 25C

Brückenspeisespannung

Für die Brückenspeisespannung wird eine Sinusspannung von 219 Hz benötigt, die gute Temperatur-, Frequenz- und Langzeitstabilität aufweist.

Realisiert wurde ein digitaler Generator, dessen Sinusform in EEPROM gespeichert und über einen DAU analog ausgegeben wird.

Von der Quarzfrequenz mehrfach geteilte Frequenz (niedrigste Teilung 218,22 Hz) mit einer Breite von 10 bit wählt die Adressen eines mit Sinauswerten programmierten Speichers (EPROM A13) durch.

¹⁾ Die in Bild 17 in Klammern gesetzten Ziffern sind für Über-
setzungen vorgesehen und haben für die deutschsprachige Aus-
gabe keine Bedeutung.

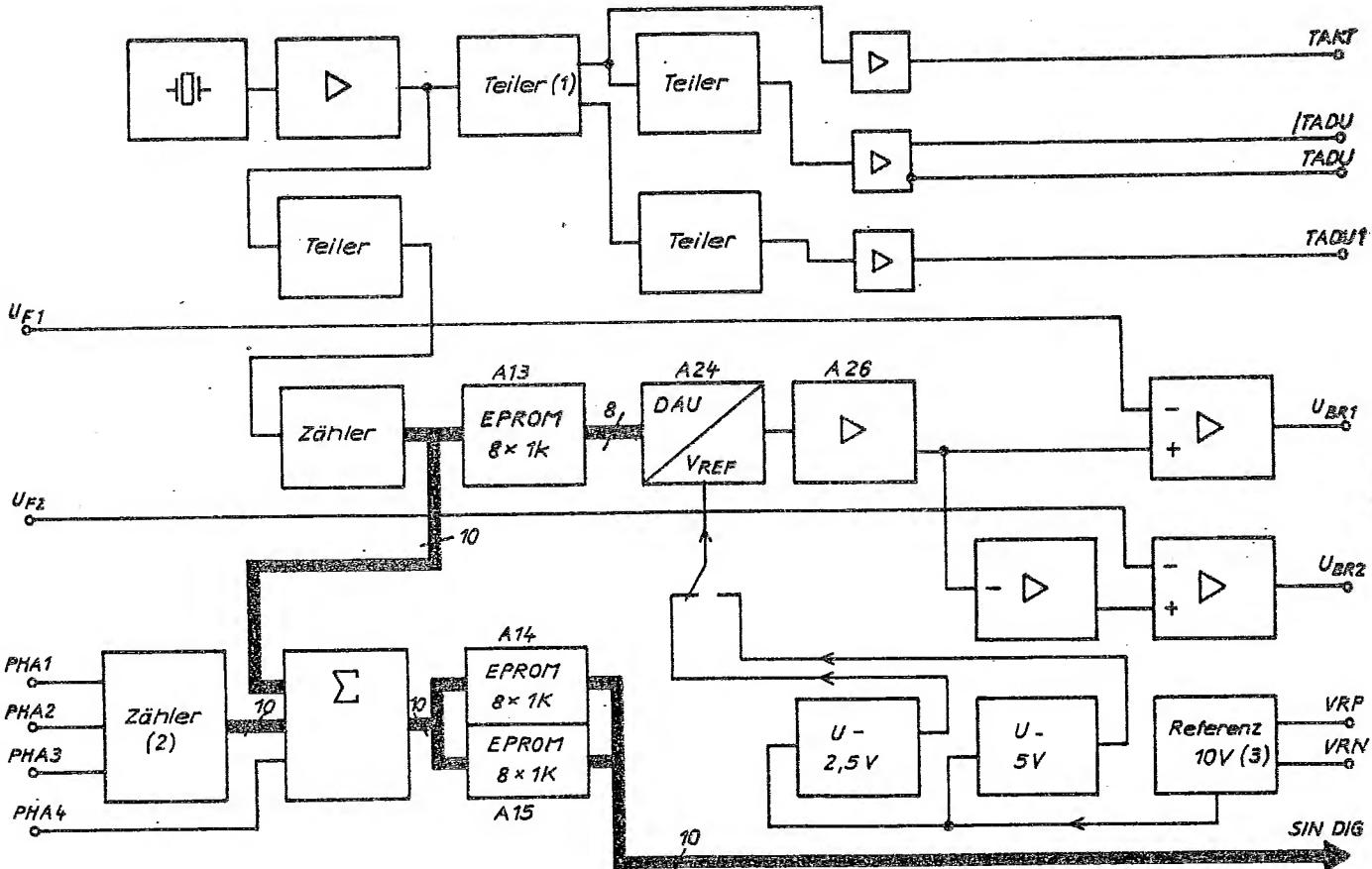


Bild 17 Prinzipschaltbild LP SINUS 570 365.0

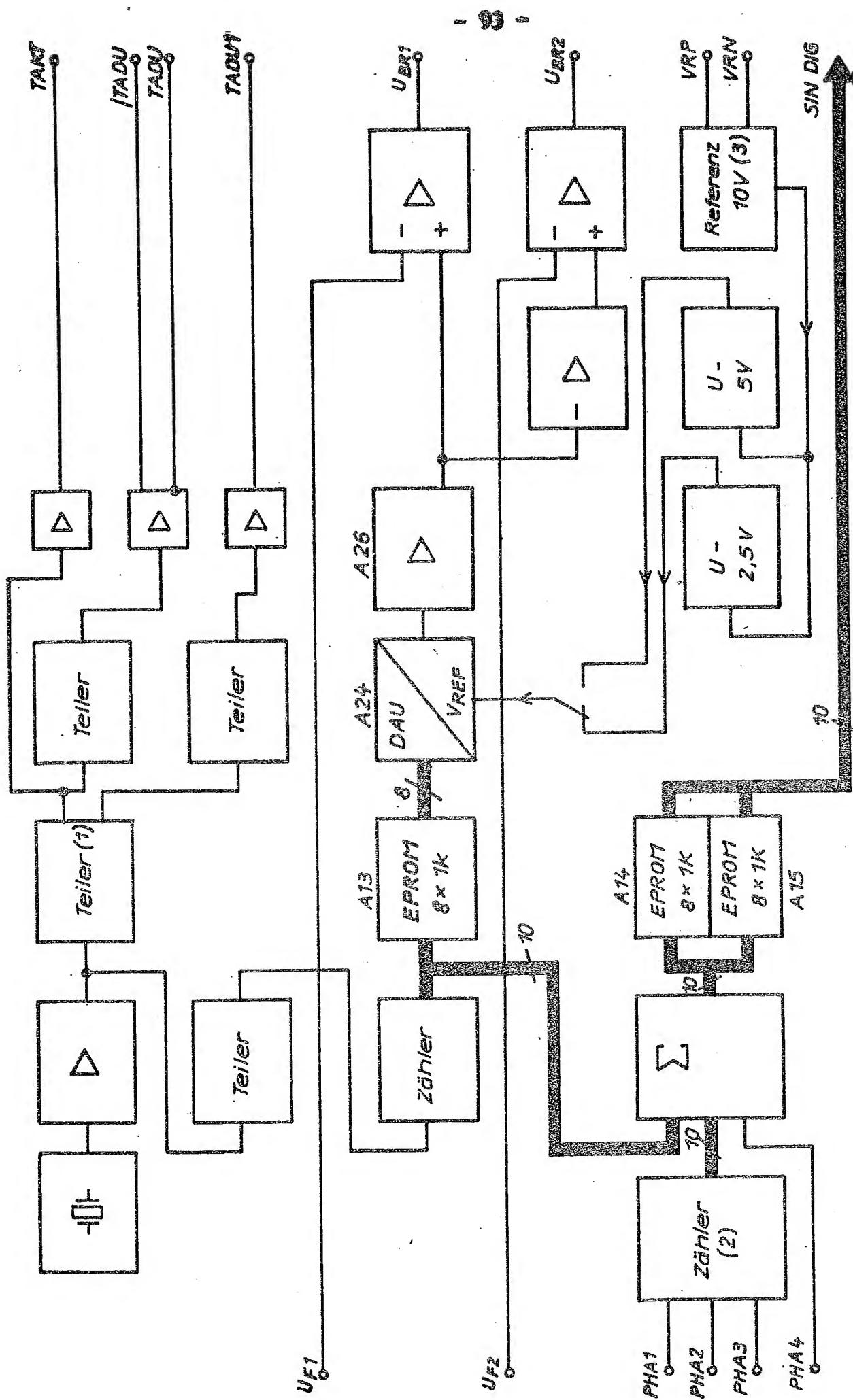


Bild 17 Prinzipschaltbild LP SINUS 570 365.0

An dessen Ausgang wird mit 8-bit-Auflösung der DAU (A24) angesteuert, der diese mit einem Doppeloperationsverstärker (+A26) in eine analoge Sinusspannung umsetzt. Die an den Eingang V_{REF} angelegte Gleichspannung bestimmt die Größe der Wechselspannungsamplitude.

In der ausgeführten Schaltung kann die Brückenspeisespannung auf 3,5 V oder 7 V durch Umlöten von Lötkücken geändert werden (siehe 6.2.2.). Die Gleichspannungswerte für V_{REF} sind 2,5 V bzw. 5 V. An den Analogumsetzer schließen sich noch zwei getrennte Verstärkerkanäle mit je einer Leistungsstufe an. In einem Kanal wird das Signal invertiert, so daß zwischen den Ausgängen $U_{BR1} - U_{BR2}$ eine Gegenphasige Spannung vorhanden ist. Beide Endstufen arbeiten mit Fühleitungen, damit Kabelverluste und Laständerungen ausgeglichen werden. Der minimale Belastungswiderstand darf etwa 43 Ω betragen. Die Ausgänge U_{BR1} und U_{BR2} sind gegen Kurzschluß gesichert, so daß bei einem Kurzschlußfehler die Schaltung nicht zerstört wird.

Für die Demodulation wird im Meßkanal ein digitales Sinussignal benötigt, das mit der Brückenspeisespannung phasenstarr läuft, jedoch sich ihr gegenüber in der Phase zwecks Phasenabgleiches zwischen 0 und 360° verschieben läßt. Die Steuereingänge haben folgende Funktionen:

- PHA1 – Phase positiv verschieben
- PHA2 – Phase negativ verschieben
- PHA3 – Reset
- PHA4 – 0°-/180°-Verschiebung

Spannungsteiler A27, Transistor V1 und Referenzelement V2 bilden eine hochstabile Referenzspannungsquelle von $U = 10,00$ V. Die Ausgänge für den ADU sind VRP (+) und VRN (-). Von dem Spannungssteiler A27 werden gleichzeitig die Gleichspannungen 2,5 V und 5 V, die die Brückenspeisespannung bestimmen, erzeugt.

2.2. MESSKANAL (LP 570 369.1), Bild 18 1)

Von der Funktion und Ausführung des Meßkanals hängt weitestgehend die Genauigkeit ab, mit der Brückenverstimmungen, z. B. in Kraftaufnehmern, nach dem Trägerfrequenzverfahren mit der Trägerfrequenz 219 Hz gemessen werden können.

Bei Vorfangswaizer Anwendung der 6-Leiter-Technik zum Anschluß von Kraftaufnehmern gelangen eingangsseitig die Meßsignale U_{M1} , U_{M2} und die Fühlleitereingangssignale U_{FE1} , U_{FE2} an den Meßkanal.

Die Meßsignale werden einem Eingangsschalter zugeführt. Dieser ist notwendig, um während der Kalibrierzyklen ein Nullpunktssignal zur Nullpunkt Korrektur des Meßkanals bzw. die Ausgänge des steuerbaren Kalibrierteilers zur Verstärkungskorrektur des Meßkanals anstatt der Meßsignale auf die Eingänge des Verstärkers zu geben.

Zur Ansteuerung des Eingangsschalters werden die Signale NULL, KAL, MESS vom Rechner (TTL-Pegel) zugeführt, die für die Schaltsteuerung in den Spannungspegelbereich (0/-15 V) umgesetzt werden. Der Verstärker ist als Instrumentationsverstärker ausgeführt, welcher für hohe Gleichaktunterdrückung bezüglich Real- und Imaginärteil werkseitig optimal abgeglichen wird. Zur Sicherung der hohen Stabilität kommen rauscharme Operationsverstärker und bei Verstärkungsbestimmenden Widerständen hochstabile Widerstände zum Einsatz.

Über Lötkücken können zwei verschiedene Verstärkungen programmiert werden. Dem Verstärker schließt sich ein Bandfilter mit der Mittelfrequenz 219 Hz zur Störsignalunterdrückung an. Nach dem Bandfilter erfolgt die phasenrichtige Gleichrichtung im digitalen Demodulator.

Hierzu wird von der SINUS-Leiterplatte ein 10-bit-Digitalsinus SIN 0 bis SIN 9, der rechnergesteuert in der Phasenlage bezüglich des Demodulatoreingangssignales verschiebbar ist, eingangsseitig bereitgestellt.

Durch die Anwendung des digitalen Demodulators sind eine hohe Linearität und hohe Phasenstabilität des Demodulators gewährleistet. Außerdem wird ein automatischer Phasenabgleich ermöglicht.

Nach dem Demodulator dient eine Sallen-Key-Schaltung mit einer

1) Die in Bild 18 in Klammern gesetzten Ziffern sind für Übersetzungen vorgesehen und haben für die deutschsprachige Ausgabe keine Bedeutung.

Grenzfrequenz von 27 Hz als Tiefpaß 5. Grades zur Unterdrückung des Trägerrestes und zur Störsignalunterdrückung.

Das Tiefpaßausgangssignal wird über einen Trennverstärker ausgetragen, wobei damit der Analogausgang AI realisiert wird.

Parallel wird das Tiefpaßausgangssignal auf den Eingang des Spannungs-/Frequenz-Umsetzers (VCO) gegeben, welcher in Einheit mit im Rechner vorhandenen Zählerteil den Analog/Digital-Umsetzer (ADU) darstellt.

Der VCO besteht aus den Blöcken Integrator, Referenzstromquelle, Diodenschalter und Rücksetzlogik.

Er arbeitet nach dem Ladungs-Balance-Verfahren, welches durch die eingesetzte Rücksetzlogik modifiziert wurde. Damit wird eine hohe Linearität des VCO erreicht. Der VCO ist für eine Auflösung von 50000 (25000) Schritten bei 100 % Aussteuerung mit einer Umsetzzeit von 200 ms (100 ms) bipolar ausgelegt.

Bedingt durch das Verfahren, wird das Meßsignal über die gesamte Meßzeit integriert.

Damit werden gute Meßwertermittlung und Störunterdrückung erreicht.

Bei dem Ladungs-Balance-Verfahren ist eine Proportionalität von Eingangsspannung und geschaltetem Referenzstrom gegeben.

Um die Referenzstromquelle in der Referenzstromquelle zu prägen, wird die auf der SINUS-IP bereitgestellte Referenzspannung über die Eingangssignale VRP und VRN bereitgestellt. Da auch die Brückenspeisespannung von der Referenzspannung abgeleitet wurde und die Eingangsspannung, anliegend zwischen den Meßsignalen U_{M1} , U_{M2} , auch proportional zur Brückenspeisespannung ist, gehen der Beitrag und somit auch die Änderung der Referenzspannung nicht in das Meßergebnis ein.

Die Stabilität der Umsetzung hängt vorwiegend von der Stabilität der Widerstandsverhältnisse der verstärkungsbestimmenden Widerstände des VCO ab. Diese werden, wie auch alle anderen verstärkungsbestimmenden Widerstände auf dem Meßkanal, mit hochstabilen Widerständen bestückt.

Die Grundtaktsignale T_{ADU} und T_{ADU'}, welche von der SINUS-IP bereitgestellt werden, müssen für die synchronisierte Funktion der Rücksetzlogik im Spannungs-/Frequenz-Umsetzer im Zusammenispiel mit dem im Rechner realisierten Zähler am Eingang des Meßkanals liegen. An den Ausgängen des VCO, welche gleichzeitig Meßkanalausgänge sind, werden die Ausgangssignale T_{VCO1} (bei po-

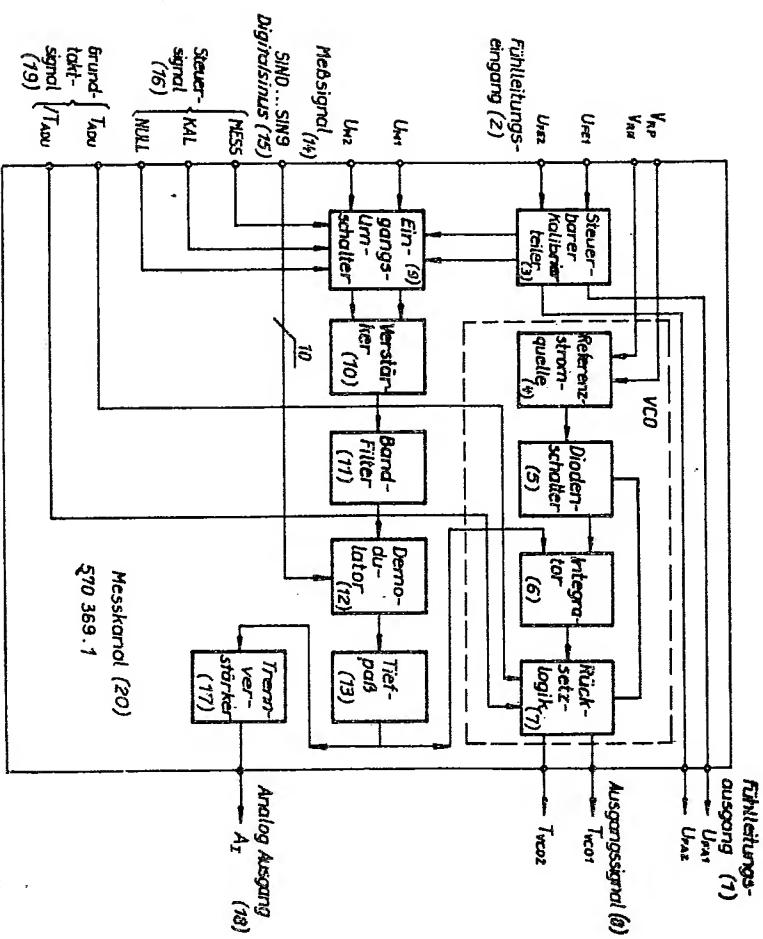


Bild 48 Prinzipschaltbild IP-MESSKANAL

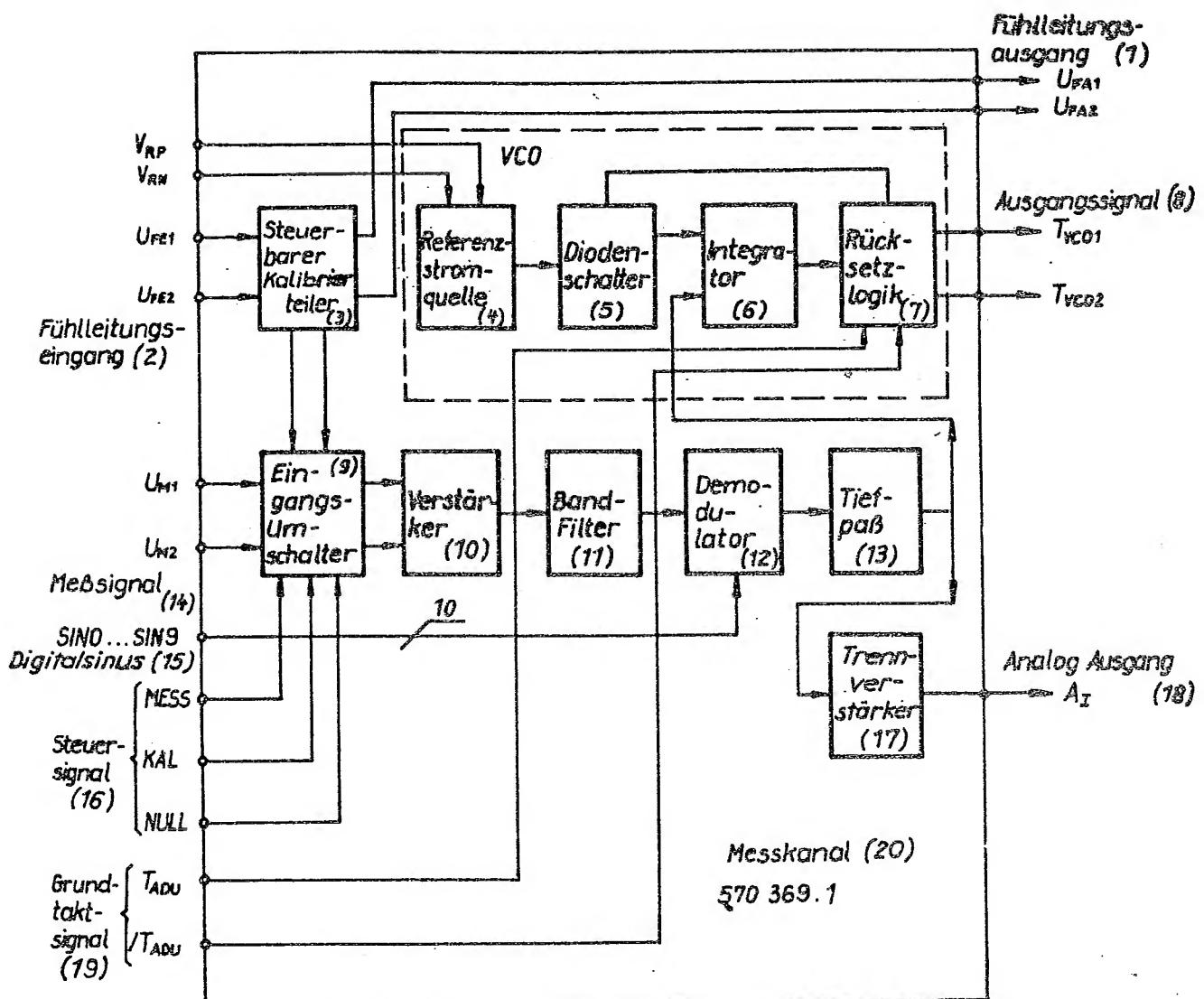


Bild 18 Prinzipschaltbild LP-MESSKANAL

ositiver VCO-Eingangsspannung und T_{VCO2} (bei negativer VCO-Eingangsspannung) bereitgestellt.

Trotz Einsatz stabiler Bauelemente können Driften im Temperaturbereich und Zeitverhalten auftreten. Um sie zu kompensieren, werden automatische Kalibrierzyklen vorgesehen.

Der steuerbare Kalibrierteiler, welcher die Fühlleitungseingänge U_{FE1} , U_{FE2} verarbeitet, enthält einen hochgenauen induktiven Teiler ($K = 1 \text{ mV/V}$). Sein K-Faktor wird werkseitig auf einen relativ kleinen Fehler $< 10^{-4}$ abgeglichen. Dieses Teilverhältnis dient als Kalibriergröße. Über die im steuerbaren Kalibrierteiler enthaltenen Trennverstärker werden die Fühlungsausgänge U_{FA1} , U_{FA2} ausgekoppelt, um sie für die Fühlverstärker, welche sich auf der SINUS-IP befinden, bereitzustellen.

Für weitere universelle Anwendungen befinden sich Schaltungsteile auf der MESSKANAL-IP, die die Funktion des Präzisionsmeßgerätes M 1606 bzw. M 1607 nicht betreffen. Sie werden daher nicht erläutert.

9.3. Mikrorechner des PMG M 1606/M 1607, Bild 3 und Bild 19¹⁾

Der im PMG M 1606 bzw. M 1607 verwendete Mikrorechner auf der Basis der Schaltkreisfamilie U 880 stellt eine eigenständige Lösgung dar, die speziell auf den Einsatz im Präzisionsmeßgerät ausgerichtet wurde.

Auf der RECHNER-IP befinden sich neben der CPU U 880 die Zähler-Schaltkreise für den Analog-Digitalwandler, Zeitgeber für die Anzeigesteuerung, der Taktzeitgeber für das serielle Interface, der RAM des Rechners sowie einige Hilfeschaltungen. Die Takaufbereitung für den Rechner sowie für den Analog-Digitalwandler befindet sich auf der SINUS-IP.

Die ROM-Leiterplatte enthält den gesamten Programmspeicher des PMG mit einer Kapazität von 16 kbyte.

Auf der Leiterplatte ANZEIGESTEUERUNG werden alle Komplexe für die Steuerung der Anzeige- und Tastatur untergebracht. Sie enthält zwei Registerschaltkreise (DS 8283) für die Steuerung der

¹⁾ Die in Bild 3 und 19 in Klammern gesetzten Ziffern sind für Übersetzungen vorgesehen und haben für die deutschsprachige Ausgabe keine Bedeutung.

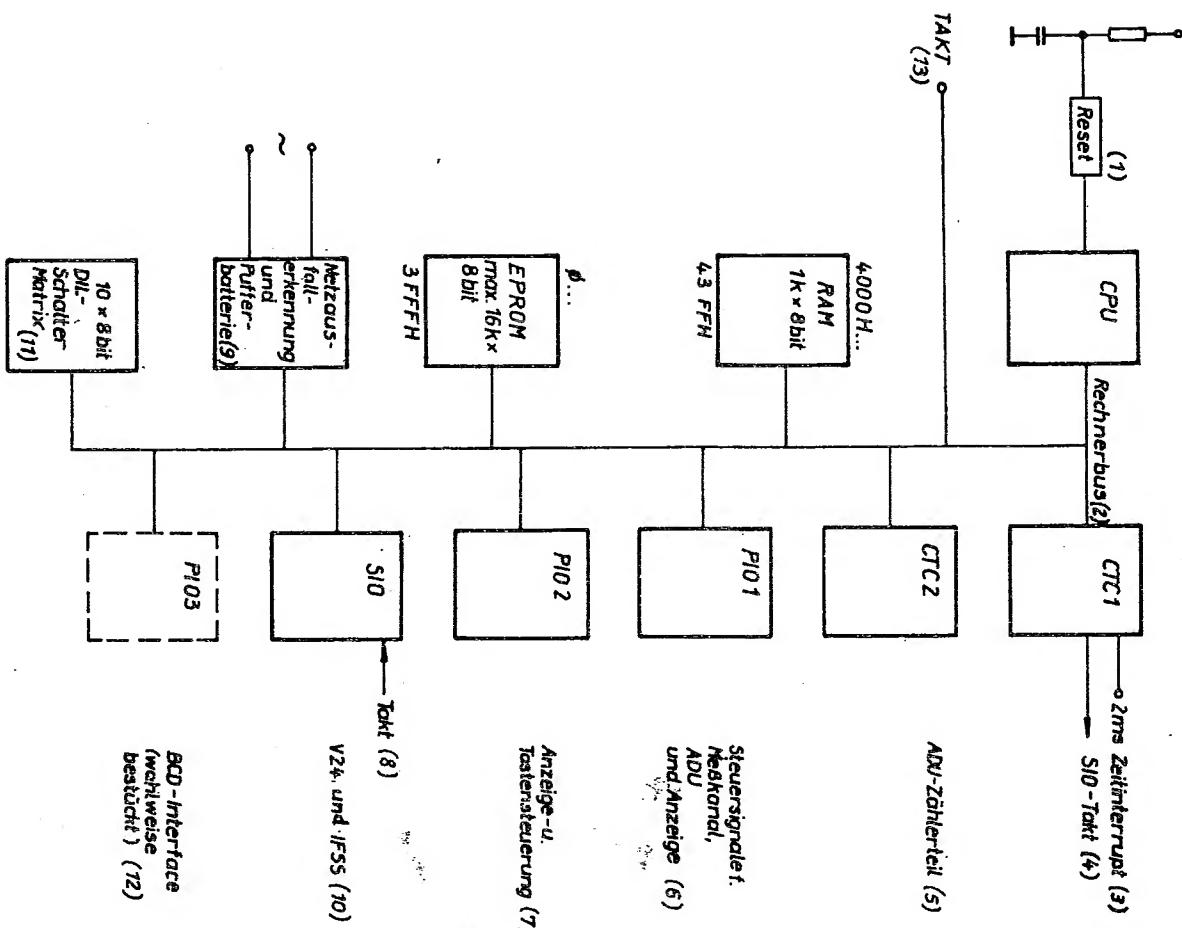
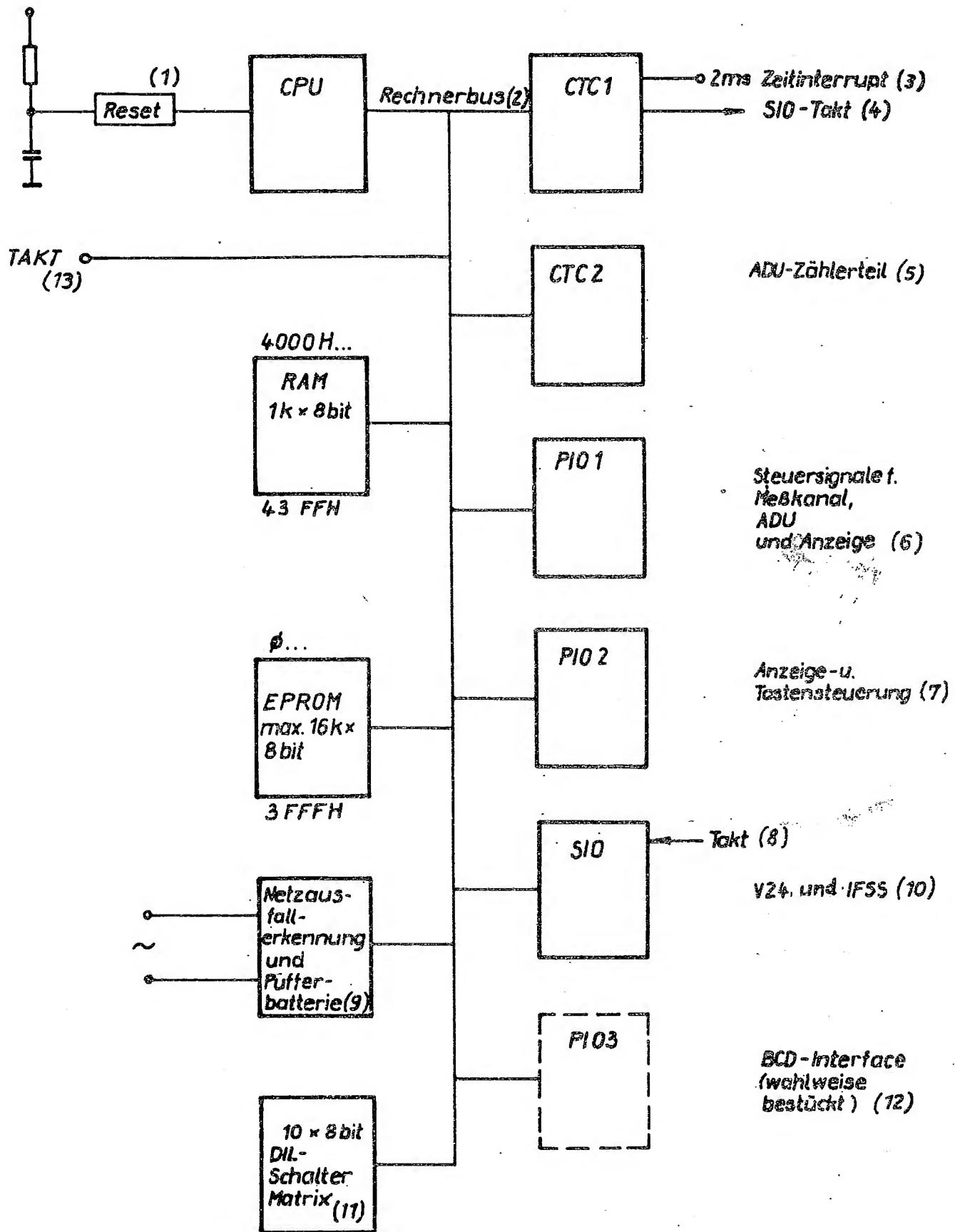


Bild 19 Rechnerstruktur PMG M 1606/M 1607



Punkt-Matrix-Anzeigen, die Segmentsteuerung für die Ziffernanzeige einschließlich der Schaltung für die Segmentstromkontrolle, die Ansteuerung der aktuellen Anzeigestelle (Multiplexbetrieb) und das Eingangssignal für die Tastenmatrix. Die Ausgangssignale für die Ansteuerung der Stellen im Multiplexbetrieb werden für die unterschiedlichsten Funktionen verwendet:

1. Ansteuerung des Dekoders für

- den Stellenmultiplexer der Ziffernanzeige
- den Zeilmultiplexer der Punkt-Matrizen
- die Tastenmatrix

2. Ansteuerung des Zeichendekoders der Punkt-Matrix-Anzeigen (niedermäßige 3-Adresse-Bits des ROM)

3. Ansteuerung des Dekoders für die DIL-Schalter-Matrix

Die Verbindung der Leiterplatte ANZEIGESTEUERUNG zur TASTATUR- und ANZEIGE-IP erfolgt über zwei 26-polige Bandleitungen, die an der Frontplatte 16sbar sind.

Die Funktionskomplexe auf der DIL-SCHALTER-IP haben drei wesentliche Funktionen. Erstens ist hier die Ankopplung der 80 DIL-Schalter, die in einer 10x8-bit-Matrix angeordnet sind, über ein 8-bit-Eingabeport (2×8 40098) an den Mikrorechnerbus realisiert. Zweitens befindet sich auf dieser Leiterplatte der zentrale Dekoder für alle Ein-/Ausgabe-Schaltkreise. Drittens erfolgt hier über den PIO-Schaltkreis die EIN-AUSGABE der folgenden Signale:

- Signale zur Steuerung des Eingangsschalters auf der IP MESSKANAL,

- Signale zur Steuerung der digitalen Phasenverschiebung auf der IP SINUS,
- Signale zum Start der AD-Umsetzung bzw. ADU-Zählerprüfung auf der RECHNER-IP,
- Steuersignale für die Registerschaltkreise der Punktmatrizenzeige auf der IP ANZEIGESTEUERUNG,
- Eingangssignale der Segmentstromüberwachung,
- Eingangssignal für die Kalibrierunterbrechung.

Auf der Leiterplatte SERIELLES INTERFACE befinden sich ein SIO-Schaltkreis und die notwendigen Umwandlungsstufen für die Interfacearten V 24 und RS-232C.

Der PIO-Schaltkreis auf der BCD-Leiterplatte steuert die Eingabe der BCD- und Sonderinformationen in die Registerschaltkreise (V 4042), deren Ausgangssignale dann über die Treiberschaltkreise V 40098 und entsprechenden Bandleitungen an den rückwärtigen 39-poligen Steckverbinder des PMG geführt werden. Die Ein-Ausgabe von Steuersignalen und die Eingabemöglichkeit einer externen Druckausführung wird ebenfalls durch den PIO-Schaltkreis realisiert.

Die TASTATUR- und ANZEIGE-IP enthält neben den sichtbaren Funktionselementen (Tasten und Anzeigen), den Zeichendekoder für die Punktmatrizenanzeigen, die Stromtreiber der Anzeigen sowie den Dekoder für die Ansteuerung der einzelnen Funktionskomplexe. Auf der Leiterplatte RAM-STÜTZSPANNUNG sind die Schaltungen für die Netzaufallerkennung, die Stützbatterien und eine Umschalteinheit der Versorgungsspannung des RAM, die von Normalbetrieb auf gepufferten Betrieb umschaltet und die Erhaltungsladung der Batterien im Normalbetrieb garantiert.

Alle Leiterplatten des Mikrorechners bilden eine Einheit. Die Anordnung der Steckplätze der einzelnen Leiterplatten ist genau festgelegt und darf nicht verändert werden.

Der Mikrorechner kann ohne die beiden Interface-Leiterplatten (BCD-IP und SERIELLE INTERFACE-IP) betrieben werden, wenn die entsprechenden DIL-Schalter (53, 54, 55) ausgeschaltet sind. Die Software zur Steuerung der BCD-Leiterplatte ist seriell über den DIL-Schalter 53 aktiviert zu werden. Im Bild 15 ist die Rechnerstruktur zusammenfassend angegeben.

9.4. Stromversorgung (siehe Übersichtsschaltplan Bild 20 1)

Vor dem Netztransformator sind mehrere Filtergruppen eingeschaltet, die gegenseitige Störungen zwischen dem Netz und dem PMG verhindern sollen. Der Netztransformator 570 307-2 stellt alle Niederspannungen, die zur Gewinnung der Rohspannungen benötigt werden, zur Verfügung. Die Gleichrichter befinden sich auf der 1) Die in Bild 16 in Klammern gesetzten Ziffern sind für Übersetzungen vorgesehen und haben für die deutschsprachige Ausgabe keine Bedeutung.

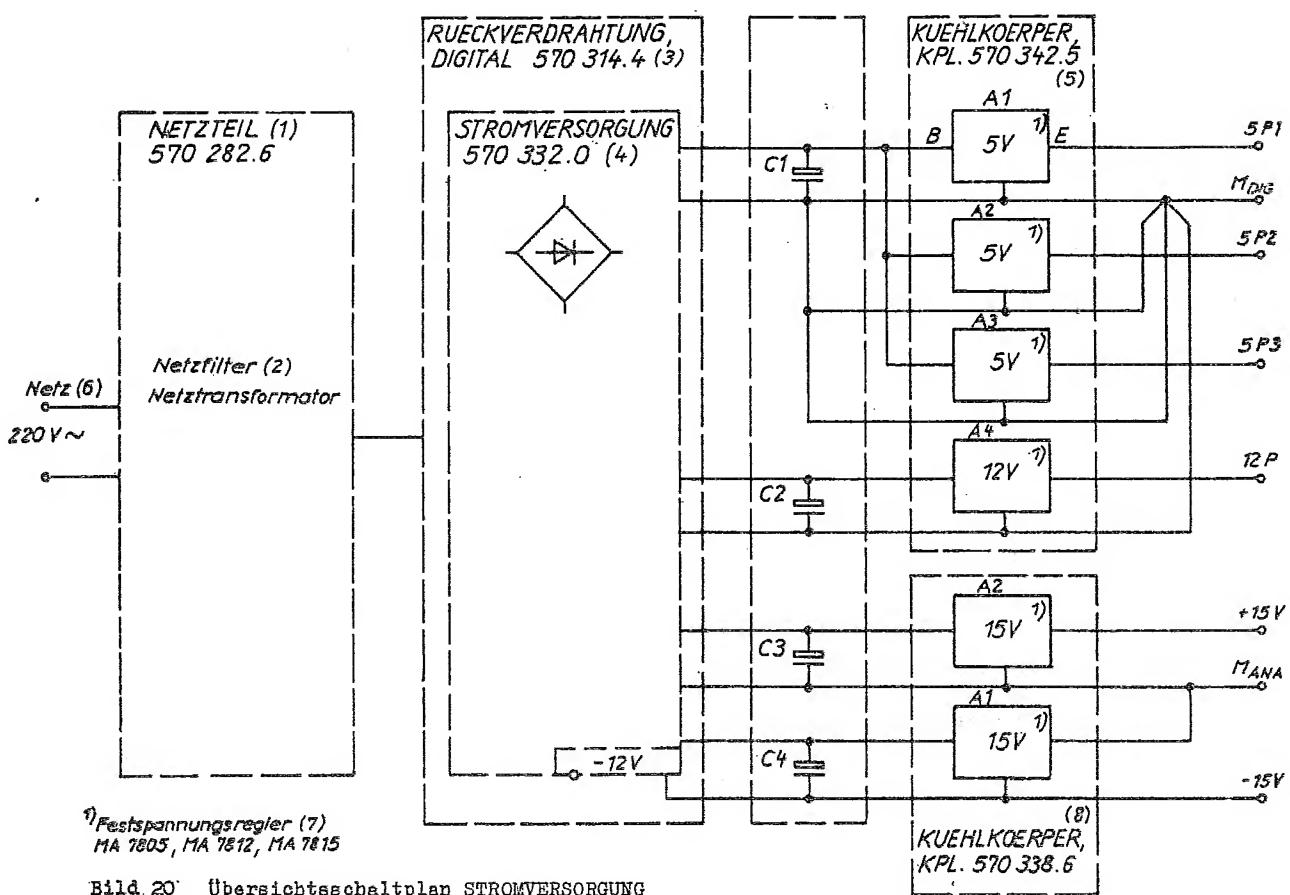


Bild 20 Übersichtsschaltplan STROMVERSORGUNG

Leiterplatte STROMVERSORGUNG 570 332.0, die Bestandteil der Gruppe RUECKVERDRAHTUNG, DIGITAL ist. Von dieser Einheit wird die gewonnene Gleichspannung den jeweiligen Ladekondensatoren und Festspannungsreglern zugeführt. Für die 5-V-Versorgung sind die Verbraucher auf 3 Festspannungsregler aufgeteilt. Folgende Zuordnung gilt:

5P1	RAM-STUETZSPANNUNG, RECHNER,
5P2	ROM-SPEICHER, DIL-SCHALTER
5P3	ANZEIGESTEUERUNG, (BCD-INTERFACE)
	MESZKANAL
	SERIELLES INTERFACE, SINUS,

Auf der Leiterplatte STROMVERSORGUNG befinden sich noch Sekundär-Sicherungen für die 4 Rohspannungen der 5-V-, 12-V-, +15-V- und -15-V-Strecke.

Zur Vermeidung gegenseitiger Störungen, insbesondere durch schwingende Stromaufnahme der Digitalschaltungen, sind die Bezugspotentiale für die Analogschaltungen (M_{ANA}) und die Digitalschaltungen (M_{DIG}) getrennt geführt. Sie werden an nur einem zentralen Massepunkt sternförmig zusammengeschaltet.

10. Wartung

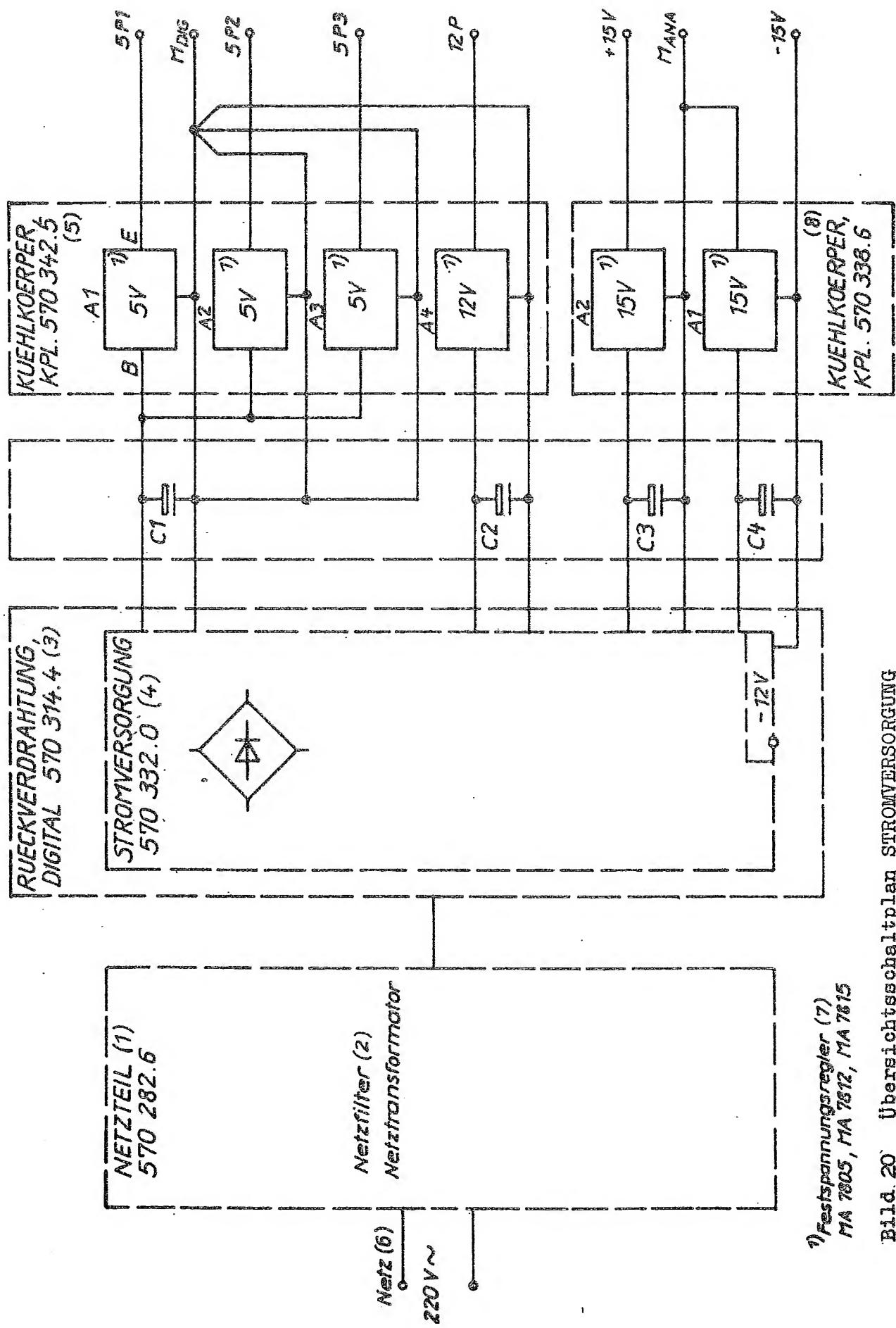
Das Präzisionsmeßgerät M 1606 bzw. M 1607 arbeitet wartungsfrei.

11. Reparaturhinweise

Bei auftretenden Störungen, die vom Anwender nicht selbst behoben werden können, ist das Gerät an das Herstellerwerk - oder im Ausland - an die zuständige Service-Werkstatt einzusenden.

Eine Reparatur beim Anwender ist nur in beschränktem Umfang möglich. Sie erstreckt sich auf Sichtkontrollen und die Ermittlung von abgerissenen Verbindungen oder Bauteilen bzw. lockeren Sitz von Steckverbindern.

Es wird nochmals, wie unter Abschnitt 7, darauf verwiesen, daß ein Eingriff in das PAG M 1606 bzw. M 1607 bzw. in die Einheit



7) Festspannungsregler (7)
MA 7805, MA 7812, MA 7815

Aufnehmer-PMG bei gelichten Geräten die Gültigkeit der Eichung vorzeitig verlöschen lässt. Ein Auswechseln der Sicherungselemente wird hiervon nicht berührt.

Bei Reparaturen oder Eingriffen sind unbedingt die Sicherheitsbestimmungen entsprechend Abschnitt 5.5 zu beachten.

12. Transport und Lagerbedingungen

- Umgebungstemperatur -40°C bis $+70^{\circ}\text{C}$
- relative Luftfeuchtigkeit maximal 95 % maximal 4 kPa
- Wasserdampfdruck

Beim Transport, Umschlag und bei der Lagerung sind folgende Grundsätze zu beachten:

- Bis zum Einsatzort ist das Gerät nur in der Verpackung zu transportieren und zu lagern.
- Große Stöße und starke Erschütterungen sind zu vermeiden.
- Das Gerät ist vor Feuchtigkeit und Staub zu schützen.
- Starke Temperaturschüsse sind zu vermeiden.
- Ein evtl. betautes Gerät darf vor dem völligen Trocknen nicht in Betrieb genommen werden.